

Министерство образования и науки Российской Федерации
Филиал Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
в г. Нижневартовске

Кафедра «Информатика»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА
РЕЦЕНЗЕНТ
Ген директор

/Х.В. Глебов

« ____ » _____ 2017 г

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
И.о. зав.кафедрой «Информатика»
к.т.н., доцент

/Н.И.Юмагулов

« ____ » _____ 2017 г.

Жилой дом переменной этажности в

г. Ханты-Мансийске.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ ЮУрГУ- 08.03.01.2017.135.ПЗ ВКР

Консультанты

Архитектурно-планировочный раздел
к.т.н., профессор

/ В.Д. Оленьков /

« ____ » _____ 2017 г.

Руководитель работы

старший преподаватель

/ О.В. Латвина

« ____ » _____ 2017 г.

Расчетно-конструктивный раздел

к.т.н., доцент

/ С.Г. Пономарева /

« ____ » _____ 2017 г.

Автор работы

студент группы НвФл-429

/ Хайруллин А.Ф. /

« ____ » _____ 2017 г.

Организационно-технологический раз-
дел

к.т.н., доцент

/ С.Г. Пономарева /

« ____ » _____ 2017 г.

Нормоконтролер

старший преподаватель

/ О.В. Латвина /

« ____ » _____ 2017 г.

Экономический раздел

старший преподаватель

/ О.В. Латвина /

« ____ » _____ 2017 г.

Безопасность жизнедеятельности

к.т.н., доцент / Н.И.Юмагулов /

« ____ » _____ 2017 г.

Нижневартовск 201

АННОТАЦИЯ

Хайруллин А.Ф., Жилой дом переменной этажности в г. Ханты - Мансийске. Нижневартовск: филиал ЮУрГУ, Информатика: 2017, табл., библиогр.список -наим., при л.

В выпускной квалификационной работе разработан проект жилого дома переменной этажности в городе Ханты-Мансийске.

Актуальность данной выпускной квалификационной работы обоснована тем, что с ростом городов растут и потребности жителей в новом, современном и благоустроенном жилье.

Цель: проектирование жилого дома переменной этажности с созданием грамотной жилой среды для комфортного проживания людей.

Задачи: последовательное выполнение архитектурно-планировочного, расчетно-конструктивного, организационно-технологического, экономического разделов и раздела безопасности жизнедеятельности.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

Введение

Развитие в нашей стране в последние годы монолитного домостроения обусловлено рядом достоинств этого вида строительства: архитектурно-планировочным, конструктивным, технологическим, функциональным, эстетическим и главное экономическим.

Тенденция строить многоэтажные дома из монолитного железобетона доминирует во всем мире.

Монолит представляет широкие возможности в применении различных конструктивных схем. В зависимости от планировочного решения дома и технических возможностей конкретных строителей могут применяться схемы с несущими внутренними стенами или каркасом, а также самые разнообразные варианты смешанных решений, включая частичное применение сборных элементов. При этом фасады могут быть как навесными из современных теплоэффективных материалов, так и из традиционного кирпича или других штучных изделий. В любом случае сохраняются все необходимые условия для создания индивидуального, выразительного образа дома.

Благодаря свободе формообразования монолит позволяет в полной мере достичь функционального соответствия жилища современным требованиям, приспособиться к постоянно развивающемуся потребительскому спросу. Последний фактор будет решающим в соперничестве различных строительных систем на всю ближайшую перспективу. По мере удовлетворения первоначального спроса, рыночные требования к квартире будут расширяться и усложняться. Под влиянием увеличивающихся различий в демографическом, культурном и материальном положении семей, сложившихся международных стандартов и моды, представление российских потребителей о планировочном и функциональном зонировании квартиры быстро меняется.

Уже сложились тенденции разделения кухни на зону приготовления

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

пищи и столовую, популярны просторные холлы в центре квартиры и блок спален, возникают дополнительные туалетные комнаты, гардеробные, на смену полной изолированности помещений приходят анфиладные решения. Все эти факторы значительно расширяют типологию квартир и планировочное разнообразие, что делает неизбежным переход жилищного строительства к новым, более гибким домостроительным системам.

Другой острой проблемой, возникшей вместе полносборным домостроением, является однообразие, безликость и не эстетичность массовой жилой застройки. Монолитное домостроение способно решить и эту проблему. Создание и совершенствование различных архитектурно-планировочных решений монолитных домов не имеет предела.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

1. АРХИТЕКТУРНО – ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

1.1 Исходные данные

Проект жилого дома.

Район строительства : г. Ханты-Мансийск Тюменской обл.

Средняя температура наиболее холодного месяца (январь) – минус 21,7°С.

Температура самого теплого месяца (июль) – плюс 17,8°С.

Расчетная зимняя температура наружного воздуха для данного района -41°С.

Расчетная температура воздуха в жилых комнатах +21 ...С.

Класс здания - II.

Степень долговечности - II.

Степень огнестойкости - II.

Класс ответственности здания – II.

Климатический район – 1Д.

Снеговая нагрузка – 320 кг/м².

Ветровая нагрузка – 30 кг/м².

Нормативная глубина промерзания – 2,2 м.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 32,500.

Система высот – Балтийская.

Система координат – местная (г. Ханты-Мансийск).

1.2 Генеральный план и благоустройство

Генеральный план и благоустройство выполнены в соответствии со СНиП 2.07.01.-89* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» и архитектурно-планировочного задания УВД по Ханты-Мансийскому автономному округу-Югре от 08.02.2008г.

Поверхность площадки ровная, абсолютные отметки рельефа колеблются в пределах 26,66...27,76 по Балтийской системе высот.

Площадка строительства расположена в западном районе г. Ханты-Мансийска, прилегающему к реке, между улиц Обьездная и Октябрьская.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

Особенностью территории площадки является равнинность рельефа. В геоморфологическом отношении площадка приурочена к междуречью рек Обь и Иртыш, относится к первой надпойменной террасе реки Иртыш. Рядом с площадкой проходят сети электроснабжения, и имеется подъезд автотранспорта.

Район строительства относится к I Д климатическому району. Климат данного района континентальный. Зима суровая, холодная, продолжительная. Лето короткое, теплое. Короткие переходные сезоны – осень и весна. Поздние весенние и ранние осенние заморозки. Средняя температура наиболее холодного месяца (январь) – минус 21,7°C, температура самого теплого месяца (июль) – плюс 17,8°C, расчетная зимняя температура наружного воздуха для данного района -41°C, расчетный вес снегового покрова - 320 кг/м², скоростной напор ветра - 30 кг/м², нормативная глубина промерзания грунтов - 2,2м.

На участке, отведенном под строительство жилого дома, запроектированы:

- жилой дом переменной этажности;
- пешеходная зона перед зданием и дворовой части;
- проезд шириной 6 метров вокруг здания для возможности проезда пожарных машин, а также для подъезда к зданию со стороны дворового фасада здания;
- стоянка для автотранспорта жильцов дома;
- площадки с зоной отдыха взрослых и детскими игровой и спортивной площадками.

Территория комплекса благоустраивается созданием газонов, цветников, посадкой деревьев и кустарников. Свободная от застройки, проездов и

Инов. № подп.
Подп. и дата
Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

площадок территория засеивается газонными травами. Места отдыха оборудованы скамьями, урнами для мусора.

Основные технико-экономические показатели для 2-ой очереди строительства

Таблица 1.1

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Показатели по зданию общежития
1	Площадь застройки здания	м ²	1922,9
2	Общая площадь здания	м ²	14704,67
5	Строительный объем	м ³	75548,82
6	Площадь участка	га	1,0703

1.3 Объемно-планировочное решение

Жилой дом сложной формы состоит из нескольких объемов различной этажности (10 эт., 16 эт., 18 эт.).

Шестнадцати- и восемнадцатиэтажные части – точечные (с незадымляемыми лестничными клетками), объединяются с десятиэтажной частью лоджиями с уровня жилого этажа.

Первый встроено-пристроенный нежилой этаж запроектирован под размещение офисов выставочного зала и необходимых технических помещений.

Над первым нежилым этажом запроектирован технический этаж, предназначенный для разводки коммуникаций.

На эксплуатируемой кровле 16 и 18 этажных зданий запроектированы двухэтажные пентхаузы.

Объемное решение проектируемого здания основано на создании выразительных фасадов архитектурного ансамбля застройки.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР	Лист
------	---------	------	--------	---------	------	--------------------------	------

1.4 Конструктивное решение

Фундаменты - монолитная железобетонная плита толщиной 1000мм на бетонной подготовке 50 мм (бетон класса В7.5) по подготовленному противопучинистому свайному основанию.

Каркас здания - монолитный железобетонный, с безбалочным перекрытием. Жесткость здания обеспечивается диафрагмами жесткости и дисками перекрытий.

Стены технического подвала - монолитные железобетонные стены толщиной 200 мм. Гидроизоляция - оклеечная, одним слоем гидростеклоизола. Утепление - плитами экструдированного пенополистерола - 150 мм. Защитная стена из 1/2 кирпича полнотелого керамического с устройством гидроизоляции горячим битумом за 2 раза.

Стены наружные - из блоков ячеистых бетонов ($\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$) толщиной 200 мм. Утепление плитами минераловатными Rockwool "Венти БАТТС" - 200 мм. Облицовка панелями "Краспан-Колор"., согласно "Паспорту цветового решения фасадов".

Перегородки:

- межкомнатные - блоки ячеистых бетонов толщиной 100 мм на ЦПР М50.
- межквартирные - блоки ячеистых бетонов 200 мм на ЦПР М50
- сан. узлов - кирпич керамический полнотелый М100 по ГОСТ 530-95 (с изм. 1 2001) на ЦПР М50.

Перемычки - сборные железобетонные по ГОСТ 948-84 (2002).

Перекрытие - монолитное железобетонное.

Крыша – плоская, эксплуатируемая.

Лестницы - монолитные железобетонные.

Окна - профиль ПВХ с терморазрывами и двойным стеклопакетом по ГОСТ 30674-99.

Двери наружные - металлические утепленные.

Наружная отделка:

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

Цоколь облицован декоративным искусственным камнем "Бессер", материалом, изготовленным методом сухого прессования с применением высококачественных красителей, гарантирующих неизменность цвета на протяжении десятилетий. Цветовое решение фасада в виде декоративных плит с поверхностью "колотый камень".

Окна изготовлены из поливинилхлоридного профиля белого цвета.

Витражи из алюминиевого профиля со стеклопакетом.

Входные двери в здание металлические, утепленные с уплотнением в притворе.

Отделка фасадов выше цоколя:

Система навесных вентилируемых фасадов «КРАСПАН-КОЛОРО.»

Система является многослойной конструкцией состоящей из подблицовочной конструкции (несущего каркаса), утепляющего слоя, фасадных плит «КРАСПАН-КОЛОРО.» и ряда фасонных элементов для устройства швов, оконных откосов, сливов и т.п. Слой наружной облицовки фасада установлен с воздушным зазором относительно расположенного за ним слоя плит утеплителя. Такая система является оптимальной, так как слои различных материалов располагаются по мере уменьшения показателей их теплопередачи.

Специальное решение элементов несущего каркаса позволяет отдельные участки фасада делать выступающими из его плоскости. Таким образом можно оснастить фасад карнизами, поясками, пилястрами и другими элементами, которые можно выполнить из предварительно выкроенных и выгнутых стальных оцинкованных листов, покрытых цветными полимерными составами.

Внутренняя отделка помещений:

Внутренние стены, перегородки:

- в прихожих, гостиных, спальнях, детских - штукатурка, грунтовка с последующей оклейкой обоями марки В-1;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

- на кухнях - штукатурка, грунтовка с последующей оклейкой обоями марки М-2;

- в ванных и санузлах - штукатурка с последующей облицовкой керамической плиткой Тип 34.

Полы:

- в прихожих, гостиных, спальнях, детских - полукоммерческий ПВХ линолеум на клею по выравнивающей стяжке;

- на кухнях - коммерческий ПВХ линолеум на клею по выравнивающей стяжке;

- в ванных и санузлах - плитка керамическая ПНГ 300x300 мм.

Потолки:

- во всех помещениях - шпатлевка с окраской ВД-ВА-224 (белая).

*Внутренняя отделка помещений выполняется согласно норм СНиП и Сан-ПиН. Материалы и разные отделочные конструкции должны иметь соответствующие качество и должны быть сертифицированы на территории РФ.

1.5 Инженерное оборудование здания

В здании предусмотрены все необходимые виды инженерного оборудования. Основные элементы инженерных систем устанавливаются в техподполье и на техническом этаже.

Отопление:

Централизованное, от городских сетей. Приборы отопления конвекторного типа - устанавливаются во всех помещениях ограниченных наружным стенами у оконных проёмов; в вестибюлях и лестничных клетках рядом с тамбурами. Все подводки к приборам прокладываются открыто.

Расчётная температура в помещениях обслуживающего персонала +20 °С. В местах проведения тренировочных занятий расчётная температура +18°С.

Вентиляция:

Приточно-вытяжная, с искусственным побуждением. Вентиляционные короба проходят в области стропильных конструкций и над подвесными

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

потолками. Вентиляция осуществляется из спортивных залов, а также душевых и санузлов.

Электрооборудование:

Централизованное, от городских сетей. Во всех помещениях устраивается проводка для освещения и розеток (напряжение 220В), в буфете имеется подводка для электроплит (напряжение 380В). Все приборы по защите и учету расхода электроэнергии находятся в техническом помещении.

На лестничных клетках, вестибюлях предусматривается аварийное освещение.

Водоснабжение и водоотведение:

Централизованное, от городских сетей. В душевых и санузлах устанавливаются следующие сантехнические приборы: умывальники, душевые сетки, унитазы, писсуары. В кухне буфета предусмотрены мойки. Сточные воды спорткомплекса самотеком отводятся в сеть бытовой канализации с последующим подключением к ранее запроектированной канализационной сети трубами Ø 150 мм. Внутренняя сеть канализации запроектирована из труб ПВХ Ø 50–100 мм. Наружные сети канализации выполняются из керамических труб Ø 150 мм. На сети устанавливаются колодцы из сборных ж/б конструкций.

1.6. Охрана окружающей среды

Растительный грунт на площадке строительства до торгового центра до начала ведения земляных планировочных работ срезается на глубину 0.2 м и перемещается в специально отведённое место, где складировается.

При работе с растительным грунтом следует его предохранять от загрязнения, размыва и выветривания.

Срезанный растительный грунт частично используется для озеленения площадки, укрепления откосов посевом трав.

1.7 Противопожарная защита

На случай возникновения пожара в здании предусмотрены эвакуационные выходы через соответствующие двери и лестницы. Ширина марша внутренних лестниц не меньше требуемой ширины эвакуационного. Ширина лестничных площадок 1.35м соответствует требованиям СНиП 2.01.02-85

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

							08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

«Противопожарные нормы». Между маршами лестниц предусмотрен зазор шириной более 100 мм. Ширина коридоров по пути эвакуации соответствует нормам. Все двери на пути эвакуации открываются по ходу движения.

Здание разделено на 2 отсека кирпичной противопожарной стеной 1 типа.

Предусмотрено внутреннее пожаротушение. Вокруг здания имеется кольцевой проезд. Наружное пожаротушение производится от пожарных гидрантов, положенных на ранее запроектированной сети водопровода \varnothing 250 мм в колодцах В – 5 ПГ и В – 6 ПГ.

Расход воды на наружное пожаротушение :

Скорость движения воды – 2м/с.

1.8 Теплотехническое обоснование конструктивного решения наружных ограждающих конструкций

Теплотехнический расчет толщины наружных стен и перекрытия выполнен в программном комплексе «Base 7.4»

Наружная стена:

Исходные данные:

Тип здания - жилые дома, детские и лечебные учреждения

Тип конструкции - стена

Условия эксплуатации ограждения:

Температура наружного воздуха -41 град.

Температура внутреннего воздуха 22 град.

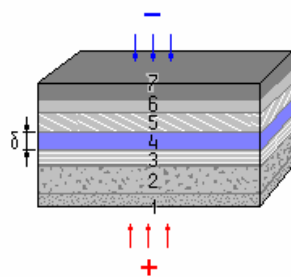


Рис.1.1. Конструкция стены

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Средняя температура отопительного периода -8.8 град.

Продолжительность отопительного периода 250 дней

Характеристика ограждения:

1 слой: толщина - 0.20 м, теплопроводность 0.47 Вт/(м*град) - Пено-бетон G=1000 кг/м³

2 слой: нулевой

3 слой: нулевой

4 слой: толщина - 0.20 м, теплопроводность 0.045 Вт/(м*град) - Rockwool "ФАСАД БАТТС Д" G=115кг/м³

5 слой: нулевой

6 слой: нулевой

7 слой: толщина - 0.003 м, теплопроводность 0.28 Вт/(м*град) - полиэтиленовая пленка

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности 8.7 Вт/(м²*град)

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности 23 Вт/(м²*град)

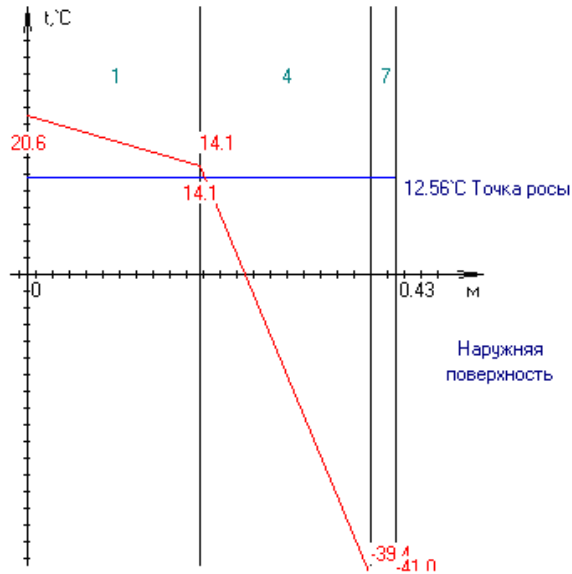
Требуемое сопротивление ограждения теплопередаче 4.09 м²*град/Вт

Режим работы ограждающей конструкции:

Эксплуатация: режим помещений - нормальный (55%); зона влажности - нормальная

Результаты проверки:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		



Сопротивление ограждения теплопередаче ДОСТАТОЧНО

Требуемое сопротивление ограждения теплопередаче $4.09 \text{ м}^2 \cdot \text{град}/\text{Вт}$

Фактическое (приведенное) сопротивление ограждения теплопередаче $5.14 \text{ м}^2 \cdot \text{град}/\text{Вт}$

Требуемое сопротивление теплопередаче определено согласно СНиП II.3-79* "Строительная теплотехника"

Перекрытие чердака

Исходные данные:

Тип здания - Жилые дома, детские и лечебные учреждения

Тип конструкции - покрытие

Условия эксплуатации ограждения:

Температура наружного воздуха -41 град.

Температура внутреннего воздуха 18 град.

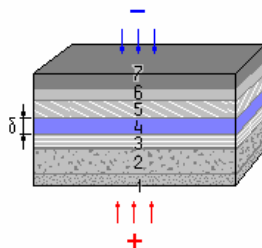


Рис.1.2. Конструкция покрытия

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

Средняя температура отопительного периода -8.8 град.

Продолжительность отопительного периода 250 дней

Характеристика ограждения:

1 слой: толщина - 0.20 м, теплопроводность 2.04 Вт/(м*град) - железобетонное перекрытие

2 слой: нулевой

3 слой: нулевой

4 слой: толщина - 0.25 м, теплопроводность 0.05 Вт/(м*град) - пенополистирол G=50кг/м³

5 слой: нулевой

6 слой: толщина - 0.05 м, теплопроводность 0.93 Вт/(м*град) - цементно - песчаная стяжка

7 слой: толщина - 0.01 м, теплопроводность 0.17 Вт/(м*град) - техноэласт

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности 8.7 Вт/(м²*град)

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности 17 Вт/(м²*град)

Требуемое сопротивление ограждения теплопередаче 4.92 м²*град/Вт

Режим работы ограждающей конструкции:

Эксплуатация: режим помещений - нормальный (55%); зона влажности – нормальная.

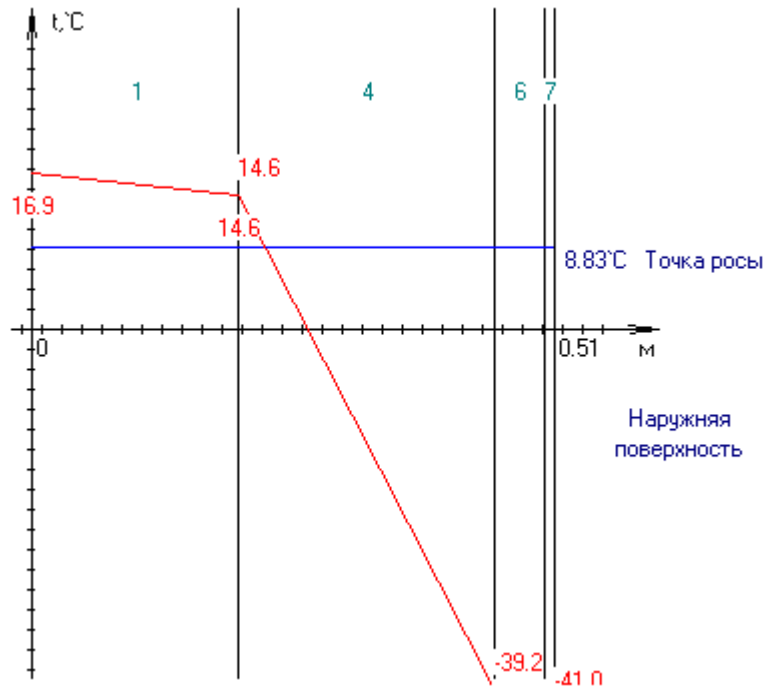
Результаты расчета:

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист



Сопротивление ограждения теплопередаче ДОСТАТОЧНО

Требуемое сопротивление ограждения теплопередаче $4.92 \text{ м}^2 \cdot \text{град}/\text{Вт}$

Фактическое (приведенное) сопротивление ограждения теплопередаче $5.38 \text{ м}^2 \cdot \text{град}/\text{Вт}$

Требуемое сопротивление теплопередаче определено согласно СНиП II.3-79* "Строительная теплотехника"

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

2.1. Основания и фундаменты

2.1.1. Физико-географические и техногенные условия строительной площадки

Орография: особенностью территории исследуемой площадки является равнинность рельефа. В геоморфологическом отношении площадка приурочена к междуречью рек Обь и Иртыш, относится к первой надпойменной террасе реки Иртыш. Рельеф площадки ровный. Абсолютные отметки поверхности составляют 26.66 – 27.80 м.

Из физико-геологических явлений и процессов на исследуемой площадке наблюдается морозное пучение, обусловленное сезонным промерзанием и оттаиванием грунтов в местах избыточного увлажнения.

Гидрогеологические условия: район изыскания характеризуется избыточным и оптимальным увлажнением, существуют благоприятные условия для формирования ресурсов подземных вод за счет инфильтрации талых снеговых вод в весеннее время и атмосферных осадков, выпавших в летне-осенний период, обеспечивающих обильное питание подземных вод верхней водообменной системы.

В процессе бурения скважин до заданной глубины (ноябрь 2008г) появление грунтовых вод отмечено на глубине 1.8 – 3.2 м., установление 1.5 – 3.0 м (абсолютная отметка 24.80 – 25.56 м). Это водоносный горизонт типа «верховодка» - приурочен к насыпным грунтам. Все остальные грунты содержат достаточное количество воды для образования водоносного горизонта и имеют между собой гидравлическую связь.

При благоприятных условиях в весенне-осеннее время и во время сильных дождей уровень грунтовых вод может подняться на 1.0 – 1.5 м. выше замеренного.

Подземные воды по материалам изыскания по отношению к бетону марки W4 нормальной водонепроницаемости, согласно таблицы 5, СНиП

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР					
Лист					

Лист

ный, ниже насыщенный водой с включением растительных остатков и глинистым заполнителем.

Неоднородность насыпных грунтов по составу, большое содержание растительных остатков в интервале глубин 2.0 – 3.0 м, низкая их прочность, неравномерная и высокая сжимаемость, а также способность к самоуплотнению, особенно при воздействии динамических нагрузок практически делает невозможным использование насыпных образований в качестве любого «естественного» основания.

Сопротивление грунта на конус: минимальное - 0.8 МПа, максимальное – 17.5 МПа, среднее – 4.8 МПа.

Водно-физические свойства насыпных грунтов:

- плотность частиц – 2.67 г/см³;
- плотность – 1.50 г/см³;
- плотность сухого грунта – 1.24 г/см³;
- степень влажности – 0.80 -1.00;
- коэффициент пористости – 1.173;
- содержание растительных остатков – 15%;
- угол внутреннего трения – 10 град;
- сцепление – 0.0005 МПа;
- модуль общей деформации – 2.0 МПа.

Насыпные грунты при сезонном промерзании в условиях полного водонасыщения - чрезмерно пучинистые.

ИГЭ-1 – Суглинок текучепластичный с прослоями текучих, опесчаненные с влючением органических веществ до 5%. Нормативное значение числа пластичности – 14.32, показателя текучести – 0.89, коэффициента пористости – 0,96, включение органических веществ 0.04 % . Нормативное значение сопротивление грунта на конус – 1.2 МПа.

ИГЭ-2 – Глина мягкопластичная с прослоями текучепластичной, обесчаненная с включением органических веществ до 5%. Нормативное значение

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

числа пластичности – 20.99, показателя текучести – 0.60, коэффициента пористости – 1.03, включение органических веществ 0.04 % Нормативное значение сопротивление грунта на конус – 1.2 МПа.

ИГЭ-3 – Песок мелкий с прослоями пылеватого, средней плотности, насыщенный водой с прослоями супеси текучей и суглинка текучепластичного. Нормативное значение сопротивление грунта на конус – 4.8 МПа.

Характеристики физико-механических свойств грунтов выделенных инженерно- геологических элементов приведены в таб.

Таблица 2.1

Номер ИГЭ	Номенклатурный тип грунта	Удельный вес, кН/м ³ (тс/м ³)			Удельное сцепление, кПа (кгс/см ²)			Угол внутреннего трения, град			Модуль деформации, МПа (кгс/см ²)
		γ _n	γ _{II}	γ _I	C _n	C _{II}	C _I	Ч _n	Ч _{II}	Ч _I	
1	Суглинок текучепластичный с прослоями текучих, опесчаненные с влнчением органических веществ до 5%	18.1 (1.81)	18.0 (1.80)	17.9 (1.79)	17 (0.17)	16 (0.16)	15 (0.15)	18	16	16	5.0 (50)
2	Глина мягкопластичная с прослоями текучепластичной, опесчаненная с включением органических веществ до 5%	18.0 (1.80)	17.9 (1.79)	17.8 (1.78)	37 (0.37)	32 (0.32)	29 (0.29)	9	8	6	6.0 (60)
3	Песок мелкий с прослоями пылеватого, средней плотности, насыщенный водой с прослоями супеси текучей и суглинка текучепластичного	19.8 (1.98)	19.4 (1.94)	19.0 (1.90)	1 (0.01)	1 (0.01)	0.6 (0.006)	30	30	27	14.0 (140)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

2.1.2. Определение глубины заложения фундаментной плиты

Глубина заложения ростверка $H_{нл}$ [8, пп.2.25-2.28], зависит в основном от двух факторов: глубины сезонного промерзания грунтов и конструктивных требований.

Учет глубины сезонного промерзания грунтов:

$$H_p \geq d_f,$$

где: d_f – расчетная глубина сезонного промерзания грунта.

$$d_f = k_h d_{fn},$$

где: $k_h = 0.8$ – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения – [8, табл.1]; d_{fn} – нормативная глубина сезонного промерзания.

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t},$$

где: d_0 – величина, принимаемая для песков средней крупности: 0.3 – [8, п.2.27]; M_t – коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений средне-месячных температур за зиму в городе Ханты-Мансийске – декабрь: $-17.1^\circ C$; январь: $-21.7^\circ C$; февраль: $-19.4^\circ C$ – [1, табл.3].

$$M_t = |-21.7 - 19.4 - 17.1| = 58.2^\circ C$$

$$d_{fn} = 0.3 \cdot \sqrt{58.2} = 2.29 м$$

$$d_f = 0.8 \cdot 2.29 = 1.832 м$$

$$H_{нл} \geq d_f = 1.832 м$$

Вывод: принимаю глубину заложения ростверков $H_{нл} = 3,280 м$ из конструктивных требований.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

2.1.3. Определение несущей способности висячей сваи по сопротивлению грунта

Исходные данные:

Сваи и способы их устройства:

Погружение сплошных и полых с закрытым нижним концом свай механическими (подвесными) паровоздушными и дизельными молотами.

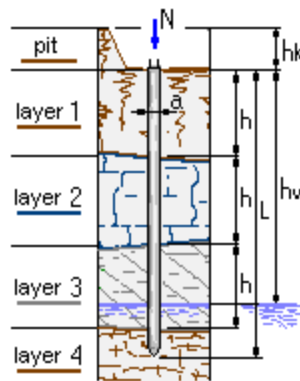


Рис.2.1. Схема к определению несущей способности висячей сваи.

Характеристики грунтов по слоям

Таблица 2.1.

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м
Слой 1	Глинистый	$I_L=0.89$	6.6
Слой 2	Глинистый	$I_L=0.6$	2.6
Слой 3	Песчаный	Мелкие	2.8

Грунты в основании сваи: средней плотности

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 13 м

Диаметр (сторона) сваи 0.4 м

Глубина котлована (h_k) 4 м

Результаты расчета

Несущая способность сваи (без учета G_k) (F_d) 947.52 кН

Несущая способность сваи на выдергивание (без G_k) (F_{dq}) 379.14 кН

Несущая способность грунта в основании сваи 473.6 кН

Несущая способность грунта по боковой поверхности сваи:

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

Слой 1 – 147.84 кН

Слой 2 – 99.84 кН

Слой 3 – 226.24 кН

2.1.4. Расчет по первому предельному состоянию

Исходные данные

Таблица 2.1.

Наименование исходных данных	Величина	Ед. измерения
Длина плиты вдоль оси Y	30.5	м
Ширина плиты вдоль оси X	33.5	м
Допустимая расчетная нагрузка на сваю (Fd)	947.52	кН
Длина сваи (L)	13	м
Диаметр (сторона) сваи	0.4	м
Толщина плиты	1	м
Вылет плиты за грань крайней сваи	0.1	м
Распределенная нагрузка на плиту	248,7	кПа

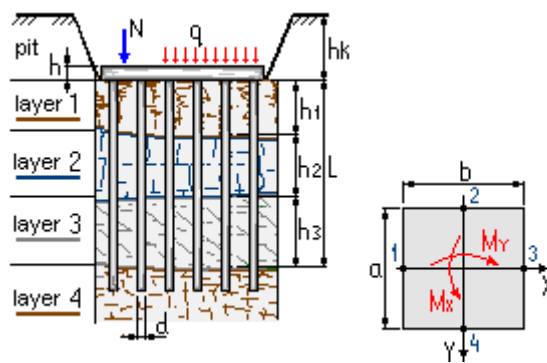


Рис.2.1. Схема к расчету свайного основания по первому предельному состоянию.

Характеристика грунтов

Таблица 2.1.

Номер слоя	Тип грунта	Модуль E, МПа	Толщина слоя, м
Слой 1	Глинистые	5	h= 6.6
Слой 2	Глинистые	6	h= 2.6
Слой 3	Песчаные	22	

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

Результаты расчета:

Требуемое количество свай 296 шт.

Ориентировочный шаг свай (для расчета осадки) 2.0 м

Расположение свай принято равномерным по всей площади плиты.

2.1.5. Расчет по второму предельному состоянию

Характеристики грунта:

Слой 1: грунты – песчаные, $E=22\text{МПа}$

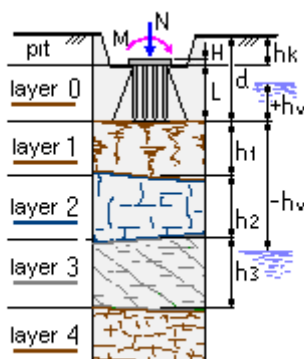


Рис.2.1.Схема к расчету свайного основания по первому предельному состоянию.

Исходные данные

Таблицы 2.1

Наименование исходных данных	Величина	Ед. измерения
Длина куста в свету (вдоль Y)	30.5	м
Ширина куста в свету (вдоль X)	32	м
Длина сваи (L)	13	м
Усредненный угол трения по высоте куста (Fi)	19	°
Диаметр (сторона) (d) свай	0.4	м
Расстояние между осями свай (as)	2	м
Грунт вокруг свай	Суглинки	
Модуль деформации грунта (E)	5	мПа
Толщина плиты	1	м
Вылет плиты за грань крайней сваи	0.2	м

Условия работы конструкции:

Глубина до низа свай (d) 17 м

Расстояние до грунтовых вод (hv) 15.5 м

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

Распределенная нагрузка $q = 248.7$ кПа

Результаты расчета:

Осадка свайной плиты как условного фундамента 61.93 мм

Условная глубина сжимаемой толщи 9.36 м

Крен условного фундамента вдоль оси X 0

Крен условного фундамента вдоль оси Y 0

Расчет осадки условного фундамента выполнен согласно СНиП 2.02.01-83* "Основания зданий и сооружений".

Примененная схема: линейно-деформируемого слоя. $E_{mid} = 22$ мПа

Осадка комбинированного свайно-плитного фундамента 11.7 мм

Крен свайно-плитного фундамента вдоль оси X 0

Крен свайно-плитного фундамента вдоль оси Y 0

Расчет осадки комбинированного фундамента выполнен согласно СП 50-102-2003 "Проектирование и устройство свайных фундаментов".

Осадка фундамента не превышает предельно допустимого значения – 8 см.

2.2. Строительные конструкции

2.2.1. Климатические данные

Район строительства относится к I Д климатическому району. Климат данного района континентальный. Зима суровая, холодная, продолжительная. Лето короткое, теплое. Короткие переходные сезоны – осень и весна. Поздние весенние и ранние осенние заморозки. Средняя температура наиболее холодного месяца (январь) – минус $21,7^{\circ}\text{C}$, температура самого теплого месяца (июль) – плюс $17,8^{\circ}\text{C}$, расчетная зимняя температура наружного воздуха для данного района -41°C , расчетный вес снегового покрова - 320 кг/м², скоростной напор ветра - 30 кг/м², нормативная глубина промерзания грунтов - $2,2$ м.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

2.2.2. Расчет монолитного железобетонного перекрытия по первому и второму предельному состоянию

Расчет выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса “ЛИРА 9.4”. Комплекс реализует конечно-элементное моделирование статических и динамических расчетных схем.

В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов расчетной схемы. В связи с этим идеализация конструкции выполнена в форме, приспособленной к использованию этого метода, а именно: система представлена в виде набора тел стандартного типа (стержней, пластин, оболочек и т.д.), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам.

Тип конечного элемента определяется его геометрической формой, правилами, определяющими зависимость между перемещениями узлов конечного элемента и узлов системы, физическим законом, определяющим зависимость между внутренними усилиями и внутренними перемещениями, и набором параметров (жесткостей), входящих в описание этого закона.

Узел в расчетной схеме метода перемещений представляется в виде абсолютно жесткого тела исчезающе малых размеров. Положение узла в пространстве при деформациях системы определяется координатами центра и углами поворота трех осей, жестко связанных с узлом. Узел представлен как объект, обладающий шестью степенями свободы - тремя линейными перемещениями и тремя углами поворота.

Основная система метода перемещений выбирается путем наложения в каждом узле всех связей, запрещающих любые узловые перемещения. Условия равенства нулю усилий в этих связях представляют собой разрешающие уравнения равновесия, а смещения указанных связей - основные неизвестные метода перемещений.

Точки примыкания конечного элемента к узлам (концевые сечения элементов) имеют одинаковые перемещения с указанными узлами.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

2.2.3. Описание расчетной схемы монолитного перекрытия

Системы координат: для задания данных о расчетной схеме могут быть использованы различные системы координат, которые в дальнейшем преобразуются в декартовы. В дальнейшем для описания расчетной схемы используются следующие декартовы системы координат: глобальная правосторонняя система координат XYZ , связанная с расчетной схемой; локальные правосторонние системы координат, связанные с каждым конечным элементом.

Тип схемы: расчетная схема определена как система с признаком 5 – шесть степеней свободы в узле. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X , Y , Z и поворотами вокруг этих осей.

Характеристики использованных типов конечных элементов:

- треугольный элемент типа 42, не является совместным и моделирует поле нормальных перемещений внутри элемента полиномом 4 степени, а поле тангенциальных перемещений полиномом первой степени. Располагается в пространстве произвольным образом.

- четырехугольный элемент типа 44, который имеет четыре узловые точки, не является совместным и моделирует поле нормальных перемещений внутри элемента полиномом 3 степени, а поле тангенциальных перемещений неполным полиномом 2 степени. Располагается в пространстве произвольным образом.

Описание напряженного состояния конечных элементов связано с местной системой координат, у которой оси $X1$ и $Y1$ расположены в плоскости элемента и ось $X1$ направлена от первого узла ко второму, а ось $Z1$ ортогональна поверхности элемента.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Характеристики материалов

Таблица 2.1

Физическая характеристика и обозначение	Величина и размерность	Источник
1	2	3
Бетон класса В20		
Плотность материала	23.544 кН/м ³	
Расчетное сопротивление при расчете по первому предельному состоянию:		
сжатия бетона	11.5 МПа	[7, табл.13]
растяжения бетона	0.9 МПа	[7, табл.13]
Модуль упругости бетона	27·10 ³ МПа	[7, табл.18]
Коэффициент упругой поперечной деформации (коэфф. Пуассона)	0.2	[7, п.2.16]
1	2	3
Сталь		
Плотность	7.85кН/м ³	[10, табл.3]
Модуль упругости	2.06·10 ⁵ МПа	[10, табл.3]
Коэффициент упругой поперечной деформации (коэфф. Пуассона)	0.3	[10, табл.3]

Сбор действующих на перекрытие нагрузок

Таблица 2.2

На площадь плиты			
Вид нагрузки	Нормативное значение, кН/м ²	Коэффициент надежности	Расчетное значение, кН/м ²
Равномерно распределенная от веса перегородок	1,5	1,3	1,95
Цементно-песчанная М100 1800 кг/м ³ стяжка, толщиной 50 мм	0,88	1,3	1,15
Равномерно распределенная от веса оборудования и людей	1,5	1,3	1,95
Итого с учетом коэффициента ответственности здания:	3,69	-	4,8

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

На край плиты			
Вид нагрузки	Нормативное значение, кН/м	Коэффициент надежности	Расчетное значение, кН/м
Газо-пенобетон 1000 кг/м ³ h=2,8м, t=0,2м	5,49	1,3	7,14
Утеплитель 150 кг/м ³ h=2,8м, t=0,2м	0,8	1,3	1,04
Итого с учетом коэффициента ответственности здания:	5,98	-	7,77

2.2.4. Результаты расчета системы

Допущения, предпосылки расчета:

- 1) конструкция рассчитывается в упругой стадии работы материалов;
- 2) арматура в теле сооружения определяется теоретическим методом;
- 3) усилия определялись в соответствии с общими правилами строительной механики (из условия их работы сечения брутто);
- 4) напряженное состояние оценивалось по главным площадкам и эквивалентным напряжениям по четвертой теории прочности;
- 5) результаты расчетов оцениваются по расчетным характеристикам материалов;
- 6) расчетами не учитывался переход работы бетона в пластическую стадию;
- 7) нагрузки и воздействия приняты в соответствии со СНиП 2.01.07-85(2003), с учетом соответствующих коэффициентов надежности и ответственности здания.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

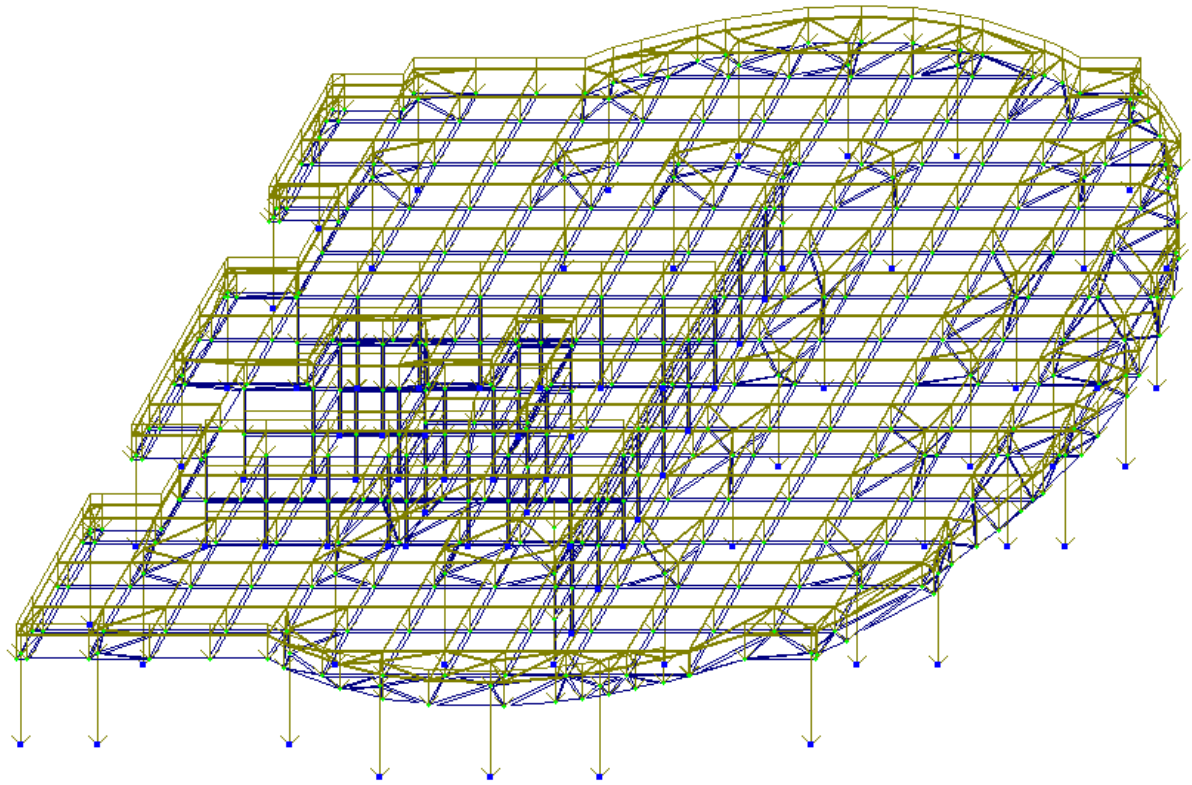


Рис. 2.1 Расчетная схема монолитного перекрытия



Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

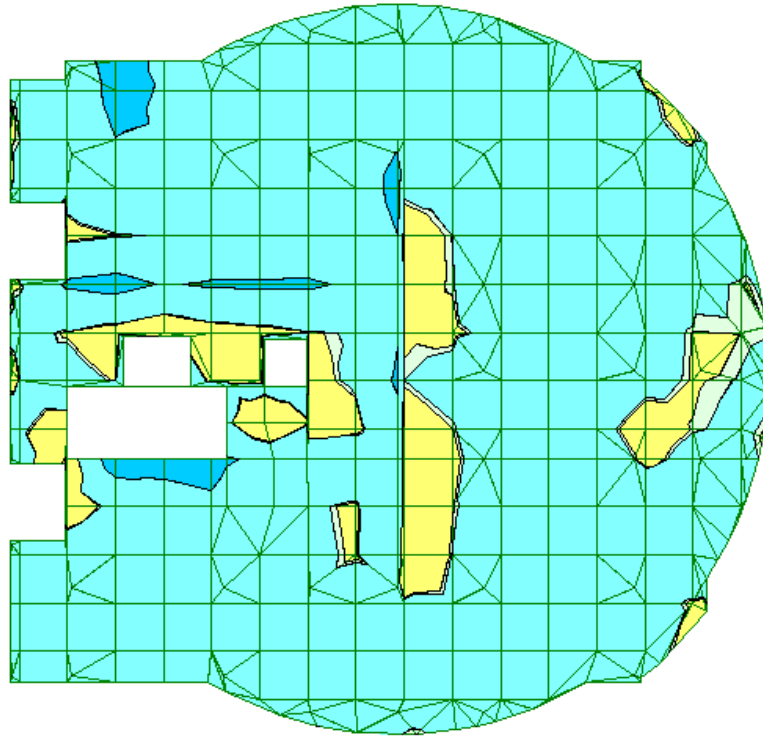
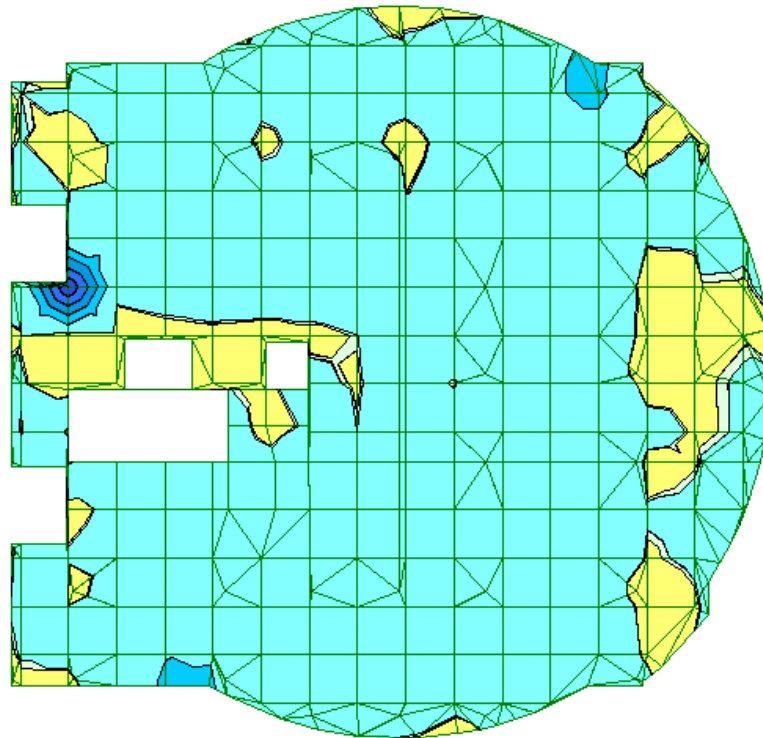
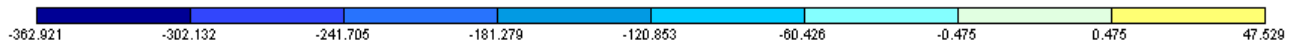


Рис. 2.2 Изополя напряжений $N_y, \frac{кН}{м^2}$



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

Рис. 2.3 Изополя напряжений $N_x, \frac{\kappa H}{M^2}$

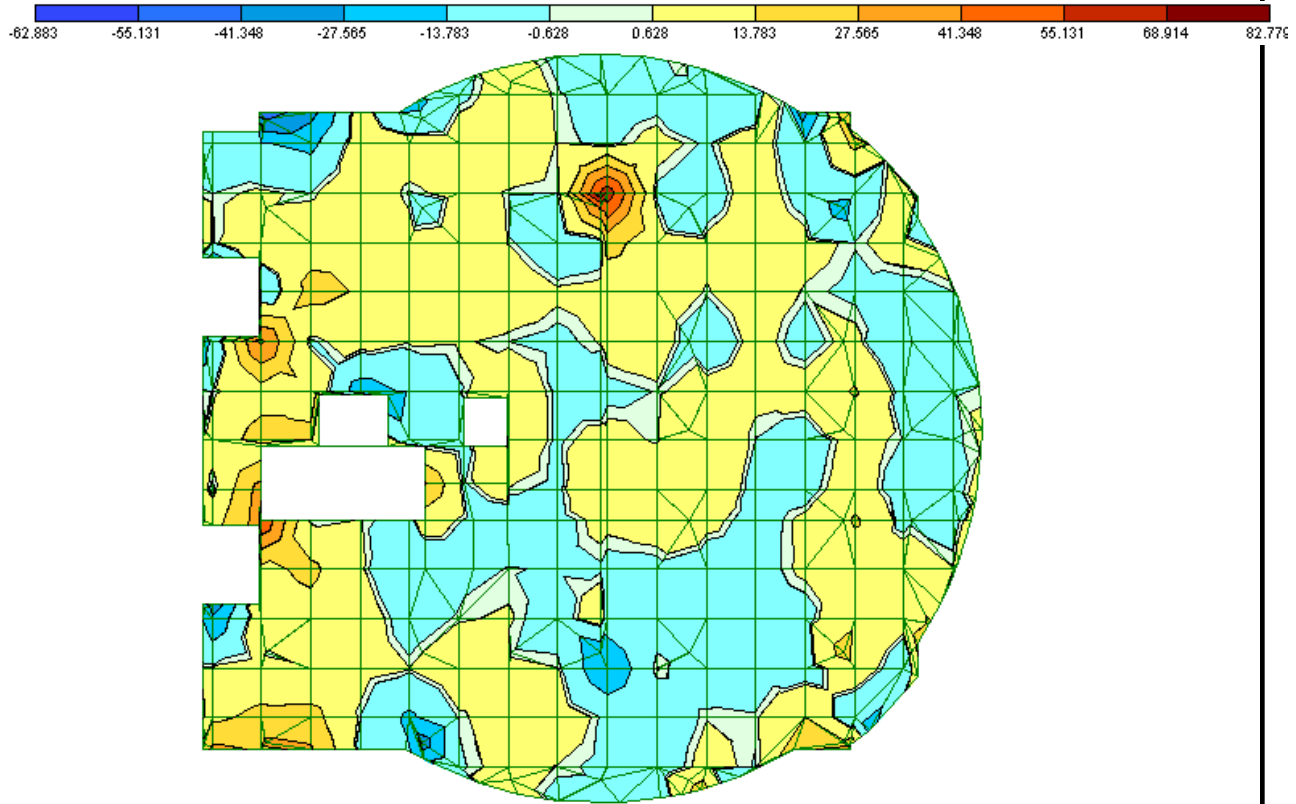


Рис. 2.4 Изополя эквивалентных напряжений $T_{xy}, \frac{\kappa H}{M^2}$

2.2.5. Армирование плиты перекрытия

Армирование выполнено с помощью проектно-вычислительного комплекса “ЛИРА-АРМ 9.4”.



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

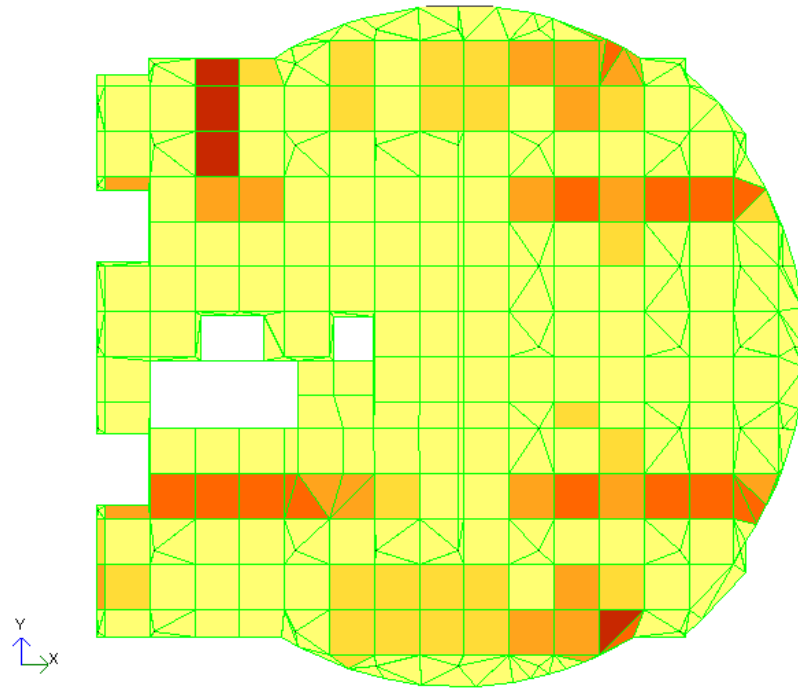


Рис. 2.1 Площадь арматуры на 1 м.п. по оси X у нижней грани плиты, $см^2 / м$

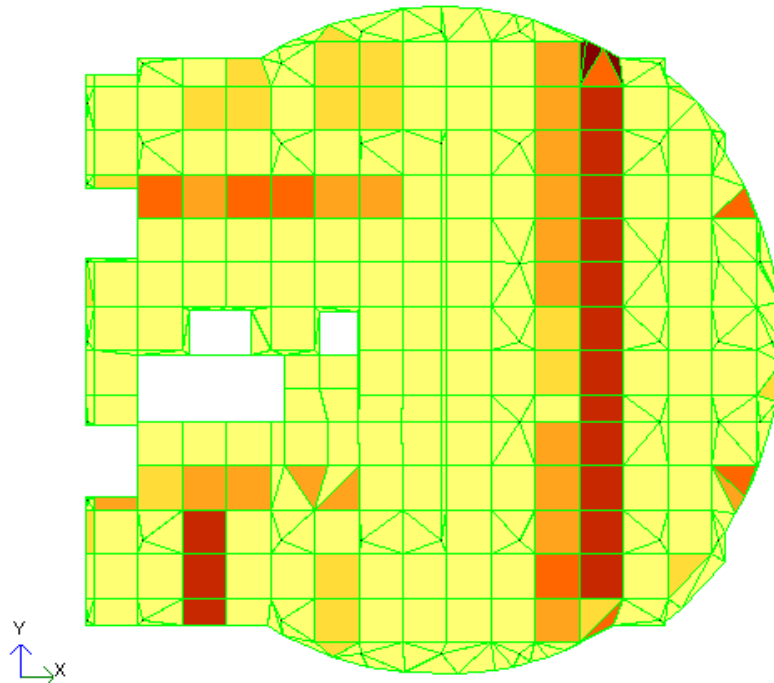


Рис. 2.2 Площадь арматуры на 1 м.п. по оси Y у нижней грани плиты, $см^2 / м$



Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

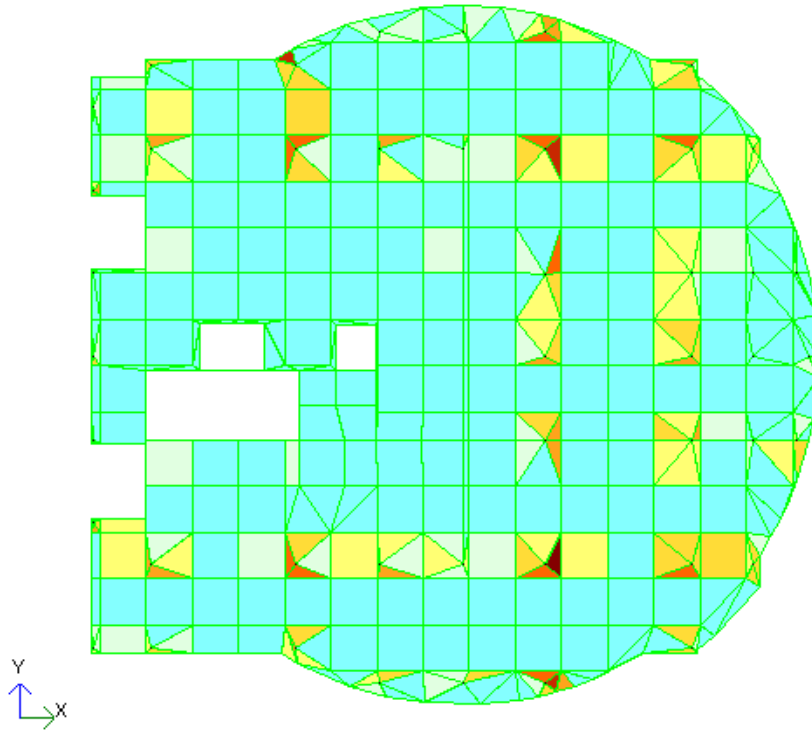


Рис. 2.3 Площадь арматуры на 1 м.п. по оси X у верхней грани плиты, $см^2 / м$

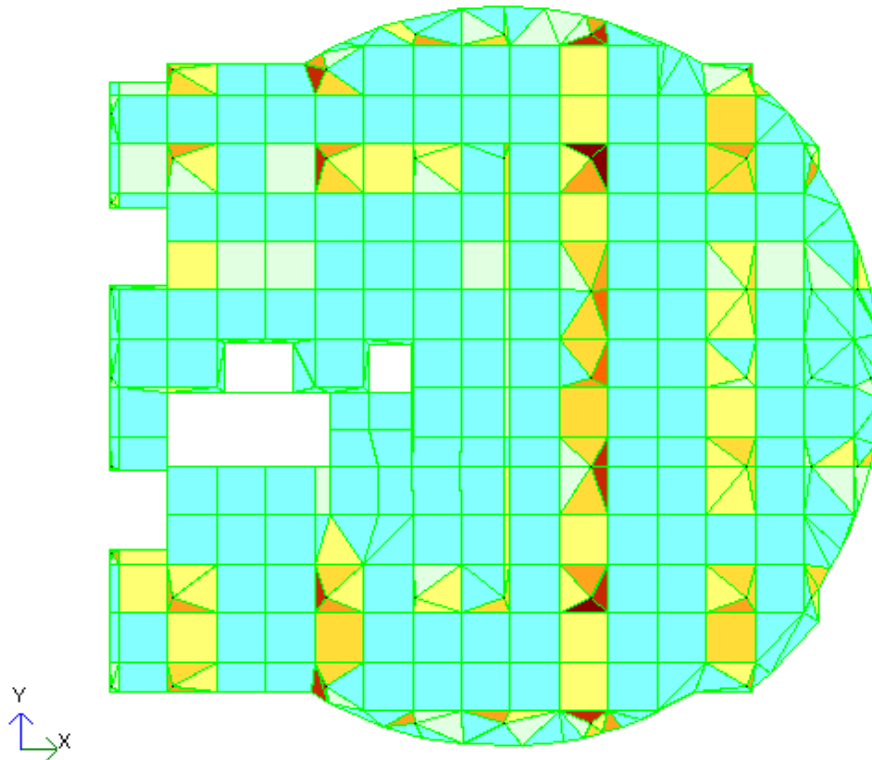


Рис. 2.4 Площадь арматуры на 1 м.п. по оси Y у верхней грани плиты, $см^2 / м$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

По результатам расчета произведено армирование конструкции (на 1 м.п.):

- Армирование у верхней грани плиты

Основное армирование выполнить стержнями d8, А-III (ГОСТ 5781-82), шаг 200 мм в обоих направлениях;

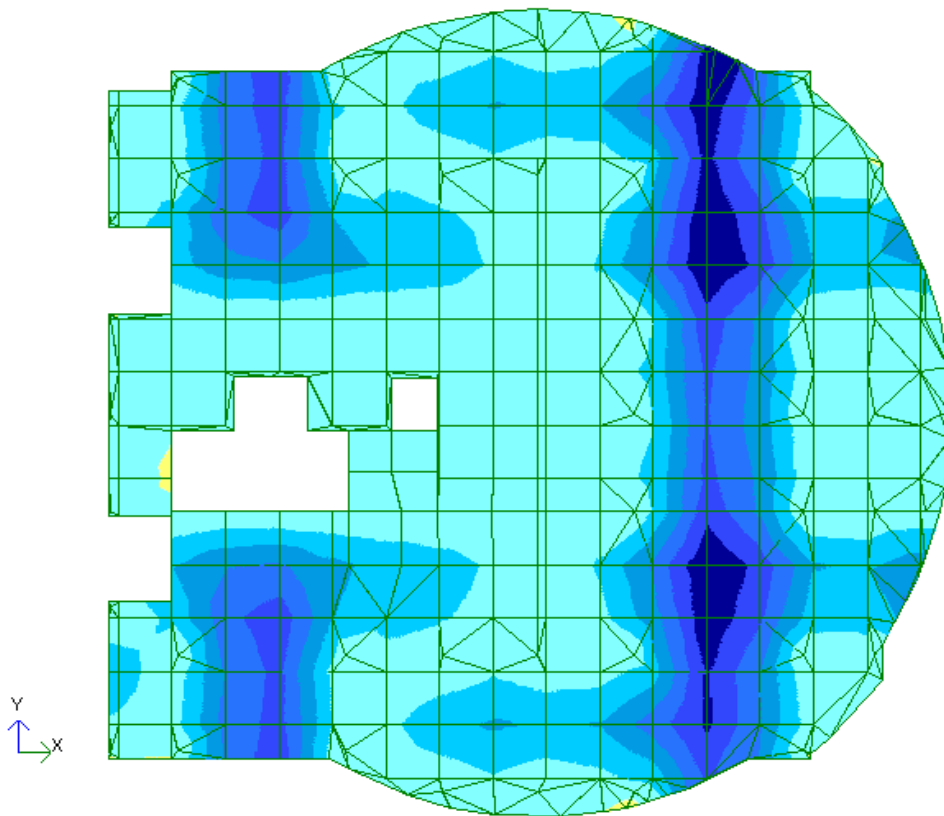
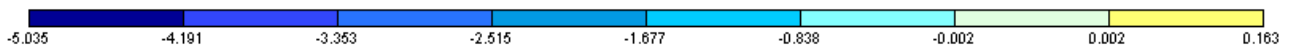
Выполнить усиление в местах сопряжения плиты с колонной арматурной сварной сеткой $4C \frac{d8, A-III, (200)}{d8, A-III, (200)}, 1500 \times 1500$ (ГОСТ 23279-85).

- Армирование у нижней грани плиты

Основное армирование выполнить стержнями d10, А-III (ГОСТ 5781-82), шаг 200 мм в обоих направлениях;

Выполнить усиления стержнями d12, А-III (ГОСТ 5781-82), шаг 200 мм в обоих направлениях; (места усиления смотри рис.)

2.2.6. Проверка прогибов плиты



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			



Рис. 2.1 Изополя перемещений по оси Z, мм

Максимальный прогиб возникающий в плите $f = 5,04 \text{ мм}$

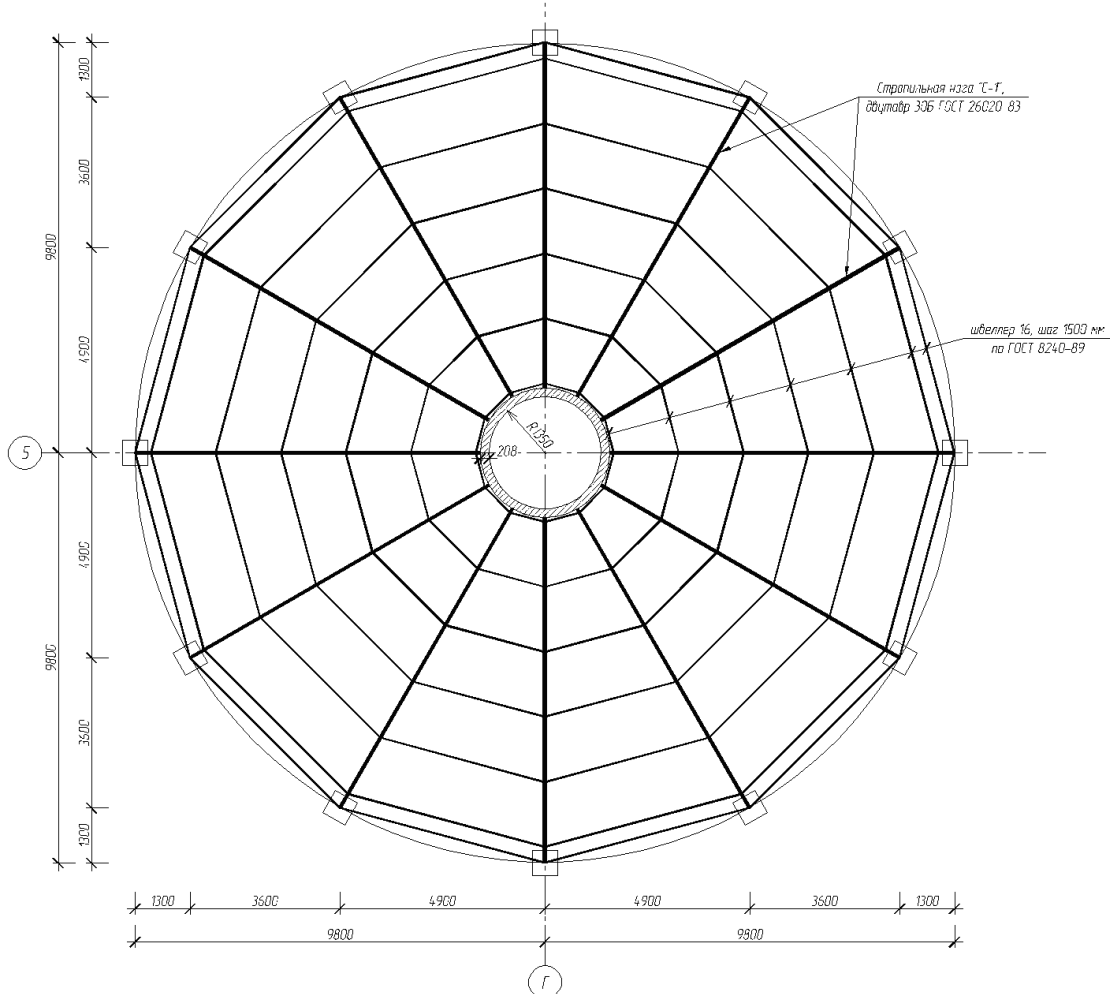
Допустимый прогиб при максимальном пролете $l = 6,3 \text{ м}$

$$f_u = \frac{l}{150} = \frac{6300}{150} = 42 \text{ мм}, \text{ при наличии перегородок под перекрытием не более } 40$$

мм - [2, п 10.7, таб.19]

2.2.7. Конструирование и расчет купола

Купол выполнить в виде стропильной системы из гнутых балок связанных между собой прогонами. По прогонам выполнить сплошной дощатый настил с кровельным ковром из мягкой черепицы.



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

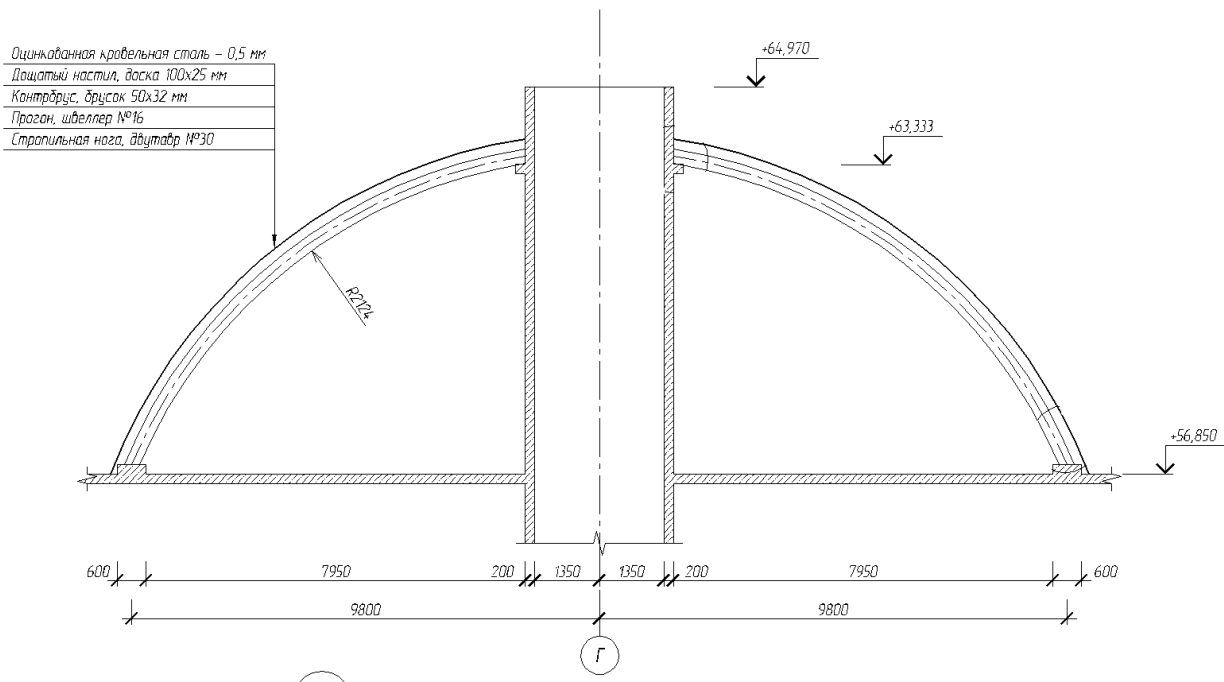


Рис. 2.1 Схема конструкции купола

2.2.8. Сбор нагрузок на кровлю купола

Таблица 2.1

Вид нагрузки	Нормативное значение, кН/м ²	Коэффициент надежности	Расчетное значение, кН/м ²
Оцинкованная сталь – 0,5мм	0,3	1,3	0,39
Клеящий состав	0,03	1,3	0,04
Снеговая нагрузка	3,96	1/0,7	5,65
Итого:	4,29	-	6,11

2.2.9. Расчет однослойного дощатого настила

Расчет настил шириной $b=1$ м, пролет $l=1,5$ м

$$g_1 = 6,11 \text{ кН/м}, P = 1,2 \text{ кН}$$

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

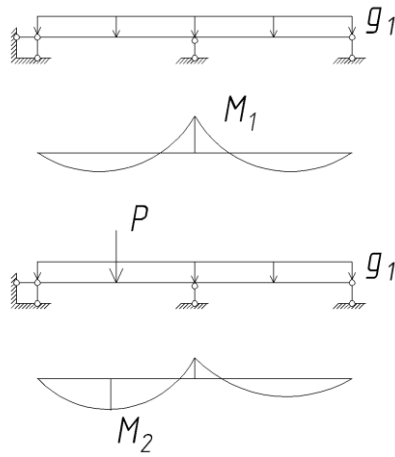


Рис. 2.1 Расчетная схема настила

$$M_1 = 0,125 \cdot 6,11 \cdot 1,5^2 \cdot 0,95 = 1,63 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_2 = (0,07 \cdot 6,11 \cdot 1,5^2 + 0,21 \cdot 1,2 \cdot 1,5) \cdot 0,95 = 1,27 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$W = \frac{1,27 \cdot 10^3}{14 \cdot 10^6} = 90,7 \text{ см}^3, \quad \delta = \sqrt{\frac{6 \cdot 90,7}{100}} = 2,33 \text{ см}$$

Конструктивно принимаем $\delta = 3,2 \text{ см}$

Проверка прогиба настила:

$$\text{Предельно допустимый прогиб } f_u = \frac{l}{150} = \frac{1500}{150} = 10 \text{ мм}$$

$$f = \frac{2,13 \cdot 4,29 \cdot 10^3 \cdot 1,5^4}{384 \cdot 11 \cdot 10^9 \cdot 1,3 \cdot 10^{-6}} = 0,008 \text{ м} = 8 \text{ мм} - \text{прогиб не превышает предельно}$$

допустимого значения

Обрешетку выполнить из досок 100x25h мм – сосна 1с 500 кг/м³

2.2.10. Расчет прогона

Максимальный пролет прогона $l = 5,1 \text{ м}$, шаг прогонов 1м.

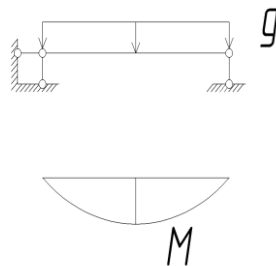


Рис. 2.1 Расчетная схема прогона

Взам. инв. №						08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР	Лист				
Подп. и дата						Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Инв. № подл.											

$$g_p = 6,28 \text{ кН/м}, g_n = 7,2 \text{ кН/м}$$

$$M = \frac{9,36 \cdot 5,1^2}{8} = 30,43 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$W = \frac{30,43 \cdot 10^3}{340 \cdot 10^6 \cdot 1,1} = 0,814 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 = 81,4 \text{ см}^3,$$

Прогоны выполнить из швеллера №16 $W = 93,4 \text{ см}^3$

2.2.11. Расчет стропил купола

Таблица 2.1

Вид нагрузки	Нормативное значение, кН/м ²	Коэффициент надежности	Расчетное значение, кН/м ²	Расчетное значение, кН/м
Вес кровельного ковра	0,36	1,3	0,46	0,69
Вес обрешетки (сосна 1с, 500 кг/м ³) – 25 мм	0,13	1,3	0,17	0,26
Вес прогона	-	-	-	0,14
Снеговая	3,96	-	5,65	8,48
Ветровая				
P ₁	-	-	0,4	-
P ₂	-	-	0,5	-

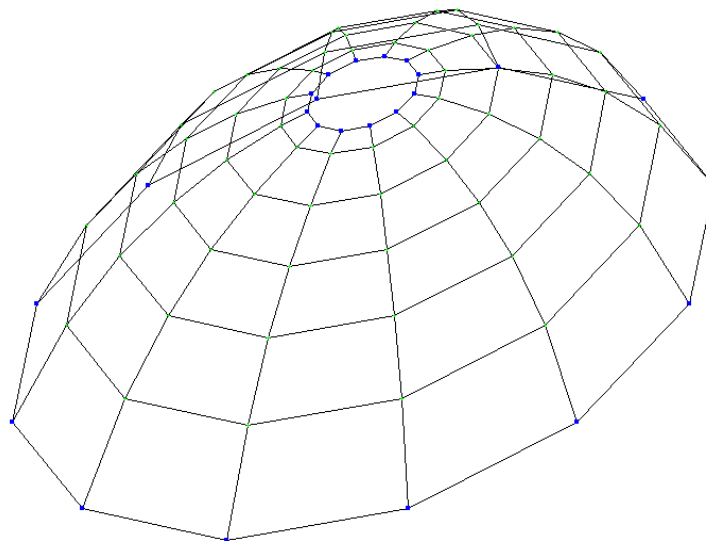


Рис.2.1 Схема купола

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

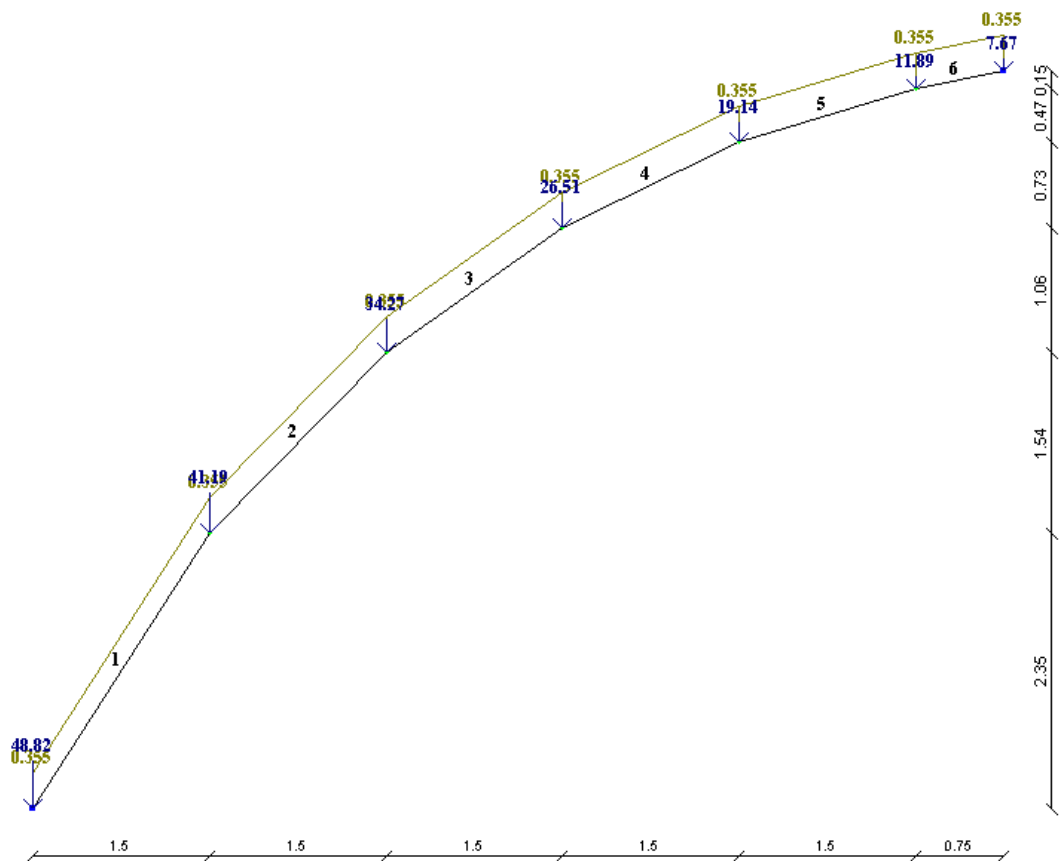


Рис.2.2 Расчетная схема стропила

Расчет выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса “ЛИРА 9.4”. Конструирование (подбор сечений элементов) выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса “ЛИРА – СТК 9.4”.

Результаты расчета

Таблица 2.1

№ элем	№ сечен	Усилия			
		N (кН)	Mk (кН*м)	Mу (кН*м)	Qz (кН)
1	1	-443.735	0.000	0.000	22.225
1	2	-361.384	0.000	-21.457	-37.373
2	1	-361.452	0.000	-21.457	36.708
2	2	-307.905	0.000	-4.028	-20.407
3	1	-306.392	0.000	-4.028	36.687
3	2	-270.000	0.000	11.902	-19.279
4	1	-269.548	0.000	11.902	24.815
4	2	-244.862	0.000	7.111	-30.544
5	1	-246.676	0.000	7.111	6.430
5	2	-231.260	0.000	-25.980	-48.564
6	1	-235.155	0.000	-25.980	-23.272
6	2	-230.536	0.000	-54.230	-50.673

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Фв min	Проценты истощения несущей способности балки по сечениям, %										Длина элемента	
					нор	тау	с1	УБ	Прг	УСУП	1ПС	2ПС	М.У			
Сечение: 1. Двутавр 30Б1 Профиль: 30Б1; ГОСТ 26020 - 83 Сталь: 09Г2; ГОСТ 19281-73*																
Сортамент: Двутавр с параллельными гранями полок типа Б(балочный)																
1			Подобрано: 1. Двутавр 18Б1 Профиль: 18Б1; ГОСТ 26020 - 83 Сталь: 09Г2; ГОСТ 19281-73*													
1	1		0.00	1.000	0	20	14	0	87	40	0	20	87	40	2.79	
1	2		0.00	1.000	62	33	50	0	87	40	33	62	87	40	2.79	
2			Подобрано: 1. Двутавр 23Б1 Профиль: 23Б1; ГОСТ 26020 - 83 Сталь: 09Г2; ГОСТ 19281-73*													
2	1		0.00	1.000	28	19	25	0	90	39	27	28	90	39	2.15	
2	2		0.00	1.000	5	11	9	0	90	39	27	11	90	39	2.15	
3			Подобрано: 1. Двутавр 26Б1 Профиль: 26Б1; ГОСТ 26020 - 83 Сталь: 09Г2; ГОСТ 19281-73*													
3	1		0.00	1.000	5	17	12	0	98	46	32	17	98	46	1.84	
3	2		0.00	1.000	14	9	12	0	98	46	32	14	98	46	1.84	
4			Подобрано: 1. Двутавр 26Б2 Профиль: 26Б2; ГОСТ 26020 - 83 Сталь: 09Г2; ГОСТ 19281-73*													
4	1		0.00	1.000	12	11	11	0	94	42	27	12	94	42	1.67	
4	2		0.00	1.000	7	13	11	0	94	42	27	13	94	42	1.67	
5			Подобрано: 1. Двутавр 26Б1 Профиль: 26Б1; ГОСТ 26020 - 83 Сталь: 09Г2; ГОСТ 19281-73*													
5	1		0.00	1.000	8	3	6	0	79	46	32	8	79	46	1.57	
5	2		0.00	1.000	30	22	27	0	79	46	32	30	79	46	1.57	
6			Подобрано: 1. Двутавр 20Б1 Профиль: 20Б1; ГОСТ 26020 - 83 Сталь: 09Г2; ГОСТ 19281-73*													
6	1		0.00	1.000	46	14	33	0	62	33	25	46	62	33	0.76	
6	2		0.00	1.000	96	31	70	0	62	33	31	96	62	33	0.76	

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

2.2.12. Конструирование и расчет узлов стропильной балки купола

Узел 1

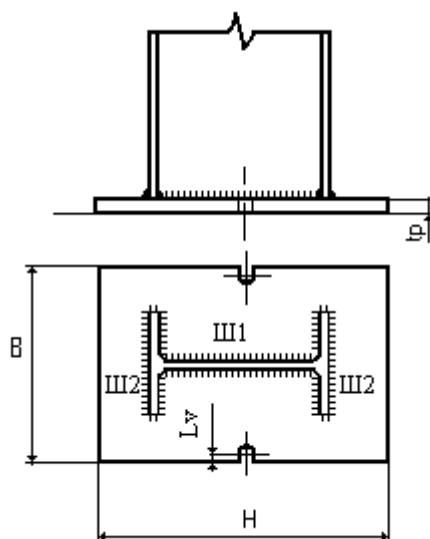


Рис.2.1 Схема опорного узла балки.

Проверка шва Ш2:

KI_w - процент использования шва:

Поскольку условие $(\beta_f \cdot k_f < \beta_z \cdot k_f)$ - удовлетворяется ,

то $KI_w = |N_x| \cdot 103 / (\beta_f \cdot (k_f \cdot (2 \cdot H_w) + k_f \cdot (2 \cdot (b_f + b_f - t_w -$

$2 \cdot R))) \cdot R_w f \cdot \gamma_w f \cdot \gamma_c / \gamma_n) \cdot 100$ то есть условие $(0.7 \cdot 6 < 1 \cdot 6)$ - удовлетворяется ,

то $KI_w = |443.735| \cdot 103 / (0.7 \cdot (6 \cdot (2 \cdot 279) + 6 \cdot (2 \cdot (140 + 140 - 5.8 -$
 $2 \cdot 15))) \cdot 180 \cdot 1.1 \cdot 1.1 / 0.95) \cdot 100 = 56.0924 \%$

где:

$N_x = 443.735$ кН - продольное усилие в соответствующей системе координат

$\beta_f = 0.7$ - коэффициент, учитывающий технологию сварки

$k_f = 6$ мм - катет сварного шва

$H_w = 279$ мм - высота стенки

$k_f = 6$ мм - катет сварного шва

$b_f = 140$ мм - ширина полки

$t_w = 5.8$ мм - толщина стенки

$R = 15$ мм - радиус закругления

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

$R_{wf} = 180$ МПа - расчетное сопротивление угловых швов срезу (условному)
по металлу шва

$\gamma_{wf} = 1.1$ - коэффициент условий работы шва

$\gamma_c = 1.1$ - коэффициент условий работы

$\gamma_n = 0.95$ - коэффициент надежности по назначению

$\beta_f = 0.7$ - коэффициент, учитывающий технологию сварки

$\beta_z = 1$ - коэффициент, учитывающий технологию сварки

Проверка шва Ш1:

K_{Iw} - процент использования шва:

Поскольку условие ($\beta_f \cdot k_f < \beta_z \cdot k_f$) - удовлетворяется, то

$$K_{Iw} = |N_x| \cdot 103 / (\beta_f \cdot (k_f \cdot (2 \cdot H_w) + k_f \cdot (2 \cdot (b_f + b_f - t_w - 2 \cdot R)))) \cdot R_{wf} \cdot \gamma_{wf} \cdot \gamma_c / \gamma_n \cdot 100$$

то есть условие ($0.7 \cdot 6 < 1 \cdot 6$) - удовлетворяется, то

$$K_{Iw} = |443.735| \cdot 103 / (0.7 \cdot (6 \cdot (2 \cdot 279) + 6 \cdot (2 \cdot (140 + 140 - 5.8 - 2 \cdot 15)))) \cdot 180 \cdot 1.1 \cdot 1.1 / 0.95 \cdot 100 = 56.0924 \%$$

где:

$N_x = 443.735$ кН - продольное усилие в соответствующей системе координат

$\beta_f = 0.7$ - коэффициент, учитывающий технологию сварки

$k_f = 6$ мм - катет сварного шва

$H_w = 279$ мм - высота стенки

$b_f = 140$ мм - ширина полки

$t_w = 5.8$ мм - толщина стенки

$R = 15$ мм - радиус закругления

$R_{wf} = 180$ МПа - расчетное сопротивление угловых швов срезу (условному)
по металлу шва

$\gamma_{wf} = 1.1$ - коэффициент условий работы шва

$\gamma_c = 1.1$ - коэффициент условий работы

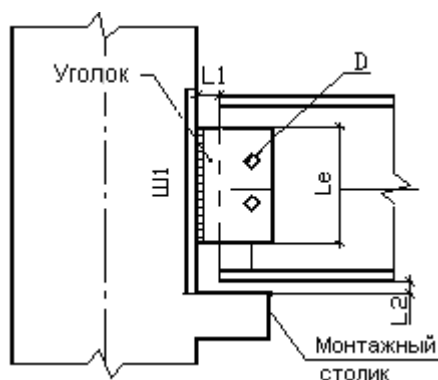
$\gamma_n = 0.95$ - коэффициент надежности по назначению

$\beta_z = 1$ - коэффициент, учитывающий технологию сварки

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Узел 2



2.2 Схема крепления балки к стене

Проверка болтового соединения

K_{Ib} - процент использования болтов:

$$K_{Ib} = S \cdot 1.1 / (N_b \cdot \gamma_c / \gamma_n) \cdot 100 = 39.3513 \cdot 1.1 / (47.0448 \cdot 1.1 / 0.95) \cdot 100 = 92.011 \%$$

где:

$\gamma_c = 1.1$ - коэффициент условий работы

$\gamma_n = 0.95$ - коэффициент надежности по назначению

S - равнодействующая усилий:

$$S = ((N_x/n)^2 + (Q_z/n)^2)^{0.5} = ((230.6/6)^2 + (50.7/6)^2)^{0.5} = 39.3513 \text{ кН}$$

где:

$N_x = 230.6 \text{ кН}$ - продольное усилие

$Q_z = 50.7 \text{ кН}$ - поперечная сила

$n = 6$ - количество болтов в соединении

Поскольку условие ($N_{bs} < N_{bp}$) - не удовлетворяется, то $N_b = N_{bp}$

$N_{bs} = R_{bs} \cdot \gamma_b \cdot A_b \cdot n_s \cdot 10^{-1} = 400 \cdot 0.81 \cdot 2.01 \cdot 1 \cdot 10^{-1} = 65.124 \text{ кН}$ - расчетное усилие болта на срез

где:

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

$R_{bs} = 400$ МПа - расчетное сопротивление срезу болтов

$A_b = 2.01$ см² - расчетная площадь сечения стержня болта

$n_s = 1$ - число расчетных срезов одного болта

γ_b - коэффициент условий работы соединения:

$$\gamma_b = 0.9 \cdot 0.9 = 0.81$$

N_{bp} - расчетное усилие на смятие:

$$N_{bp} = R_{bp} \cdot \gamma_b \cdot d \cdot t \cdot 10^{-3} = 605 \cdot 0.81 \cdot 16 \cdot 6 \cdot 10^{-3} = 47.0448 \text{ кН}$$

где:

$d = 16$ мм - наружный диаметр стержня болта

$t = 6$ мм - наименьшая суммарная толщина элементов, сминаемых в одном направлении

R_{bp} - расчетное сопротивление смятию болтовых соединений:

$$R_{bp} = (0.6 + 340 \cdot R_{un}/E) \cdot R_{un} = (0.6 + 340 \cdot 450/206000) \cdot 450 = 604.223 \approx 605 \text{ МПа}$$

где:

$R_{un} = 450$ МПа - временное сопротивление стали

$E = 206000$ МПа - модуль упругости стали

Проверка шва Ш1:

K_{Iw} - процент использования шва:

Поскольку условие $(\beta_f \cdot k_f < \beta_z \cdot k_f)$ - удовлетворяется, то $K_{Iw} = K_{Iwf}$

где:

$\beta_f = 0.7$ - коэффициент, учитывающий технологию сварки

$k_f = 8$ мм - катет сварного шва

$\beta_z = 1$ - коэффициент, учитывающий технологию сварки

K_{Iwf} - Процент использования шва по металлу шва:

$$K_{Iwf} = |\tau_f| / (R_{wf} \cdot \gamma_{wf} \cdot \gamma_c / \gamma_n) \cdot 100 = |166.903| / (180 \cdot 1 \cdot 1 / 1) \cdot 100 = 92.7239 \%$$

где:

$R_{wf} = 180$ МПа - расчетное сопротивление угловых швов срезу (условному) по металлу шва

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

$\gamma_{wf} = 1.1$ - коэффициент условий работы шва

τ_f - напряжение в расчетном сечении по металлу шва:

$$\tau_f = (\tau_{Qz} + (|\sigma_{My}| + |\tau_N|)^2)^{0.5} = (29.26412 + (|31.215| + |133.102|)^2)^{0.5} = 166.903 \text{ МПа}$$

где:

τ_{Qz} - напряжение от поперечной силы Q:

$$\tau_{Qz} = Q_z / (\beta_f \cdot k_f \cdot l \cdot (L_e - 10)) \cdot 10^3 = 50.7 / (0.7 \cdot 11 \cdot 1 \cdot (235 - 10)) \cdot 10^3 = 29.2641 \text{ МПа}$$

где:

$Q_z = 50.7 \text{ кН}$ - поперечная сила

$\beta_f = 0.7$ - коэффициент, учитывающий технологию сварки

$L_e = 235 \text{ мм}$ - длина элемента

$Q_z = 50.7 \text{ кН}$ - поперечная сила в соответствующей системе координат

σ_{My} - нормальные напряжения:

$$\sigma_{My} = Q_z \cdot e / W_f = 50.7 \cdot 40 / 64.9688 = 31.215 \text{ МПа}$$

где:

$e = 40 \text{ мм}$ - эксцентриситет

W_f - момент сопротивления расчетного сечения по металлу шва:

$$W_f = \beta_f \cdot (l \cdot (L_e - 10))^2 \cdot k_f / 6 \cdot 10^{-3} = 0.7 \cdot (1 \cdot (235 - 10))^2 \cdot 11 / 6 \cdot 10^{-3} = 64.9688 \text{ см}^3$$

τ_N - напряжение в шве от продольной силы N:

$$\tau_N = N_x / (\beta_f \cdot l \cdot (L_e - 10) \cdot k_f) \cdot 10^3 = 230.6 / (0.7 \cdot 1 \cdot (235 - 10) \cdot 11) \cdot 10^3 = 133.102 \text{ МПа}$$

где:

$N_x = 230.6 \text{ кН}$ - продольное усилие

Проверка уголка

K_{Ie} - процент использования соединительного элемента:

Поскольку условие ($K_{It} > K_{I\sigma}$) - не удовлетворяется, то $K_{Ie} = K_{I\sigma}$

где:

$K_{I\sigma} = 59.5327$ - процент использования сечения по нормальным напряжениям

K_{It} - процент использования сечения по касательным напряжениям:

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

$$KI\tau = |\tau|/(R_s \cdot \gamma_c / \gamma_n) \cdot 100 = |66.627| / (176.9 \cdot 1.1 / 0.95) \cdot 100 = 37.6637$$

где: τ - касательные напряжения:

$$\tau = 3 \cdot |Q_z| \cdot (b / (b - d_o)) / (2 \cdot t_w \cdot B) \cdot 10^3 = 3 \cdot |50.7| \cdot (35 / (35 - 18)) / (2 \cdot 10 \cdot 235) \cdot 10^3 = 66.627 \text{ МПа}$$

где: $Q_z = 50.7 \text{ кН}$ - поперечная сила

$b = 35 \text{ мм}$ - расстояние между центрами болтов

$d_o = 18 \text{ мм}$ - отверстие под болт

$t_w = 10 \text{ мм}$ - толщина стенки

$B = 235 \text{ мм}$ - ширина пластины

где:

$l_e = 235 \text{ мм}$ - длина элемента

R_s - расчетное сопротивление стали сдвигу:

$$R_s = 0.58 \cdot R_y = 0.58 \cdot 305 = 176.9 \text{ МПа}$$

где: $R_y = 305 \text{ МПа}$ - расчетное сопротивление стали по текучести

$KI\sigma$ - процент использования сечения по нормальным напряжениям:

$$KI\sigma = |\sigma| / (R_y \cdot \gamma_c / \gamma_n) \cdot 100 = |181.575| / (305 \cdot 1.1 / 0.95) \cdot 100 = 59.5327$$

где:

σ - нормальные напряжения:

$$\sigma = |N_x| / A_n \cdot 10^1 = |230.6| / 12.7 \cdot 10^1 = 181.575 \text{ МПа}$$

где: A_n - площадь нетто:

$$A_n = (t_w \cdot B - d_o \cdot t_w \cdot n / m) \cdot 10^{-2} = (10 \cdot 235 - 18 \cdot 10 \cdot 6 / 1) \cdot 10^{-2} = 12.7 \text{ см}^2$$

где: $t_w = 10 \text{ мм}$ - толщина стенки

$B = 235 \text{ мм}$ - ширина пластины

$d_o = 18 \text{ мм}$ - отверстие под болт

$n = 6$ - количество болтов в соединении

$m = 1$ - число вертикальных рядов болтов

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР	Лист

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

3.1. Строительный генеральный план

Строительный генеральный план (стройгенплан) - это, план участка строительства, на котором показано расположение строящихся объектов, расстановки монтажных м грузе подъемных механизмов, а также всех прочих объектов строительного хозяйства. К таковым относятся склады строительных материалов и конструкций, бетонные: и растворные узлы, временные дороги, временные помещения административного, санитарно-гигиенического, культурно-бытового назначения, сети временного водоснабжения, энергоснабжения, связи и т.д. В зависимости от охватываемой площади и степени детализации строительные генеральные планы могут быть объектным (в ППР) или общеплощадочным (в ПОС).

Стройгенплан разработан на возведение надземной части здания и прокладку основных сетей и коммуникаций.

3.2. Выбор основных машин и механизмов

Potain MD 265B1J10 предназначен для механизации строительных и монтажных работ в жилищном и гражданском строительстве сооружений высотой до 71,3 м с массой монтируемых элементов до 10 тонн. Potain MD 265B1J10 является строительным передвижным полноповоротным краном на рельсовом ходу с поворотной башней и балочной стрелой с грузовой тележкой, обеспечивающей вертикальный и горизонтальный транспорт строительных деталей и материалов.

Potain MD 265B1J10 перевозится с объекта на объект в разобранном виде. Potain MD 265B1J10 монтируется собственными механизмами и с помощью автомобильного крана.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

3.2.1. Выбор и привязка крана

Башенный кран Potain MD 265B1J10

Максимальная грузоподъемность 10,0 т

Макс. радиус 65,0 м

Грузоподъемность на конце стрелы 2,85 т

Высота подъема крюка 71,3 м

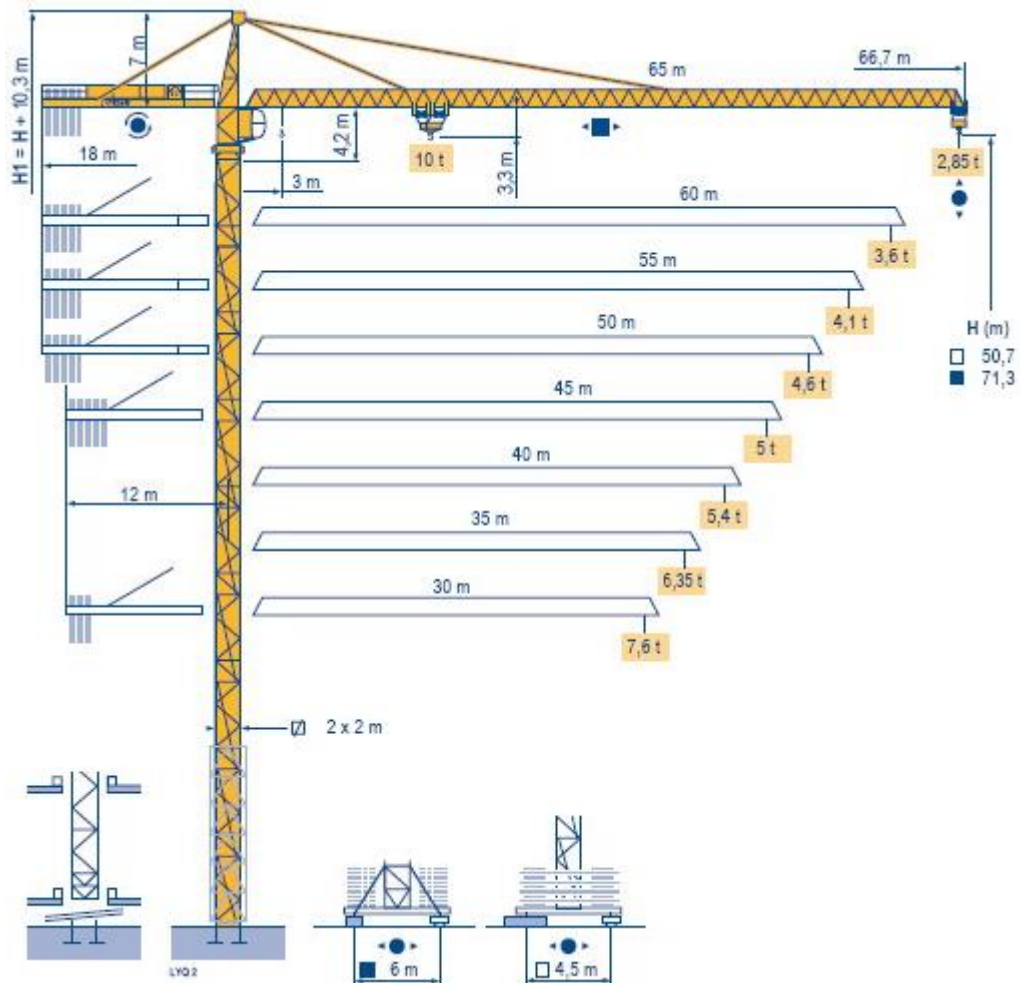


Рис. 3.1. Грузовысотные характеристики крана

Принимаем кран H=71,3 м (H₁=81,6 м) с вылетом стрелы 55 м

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

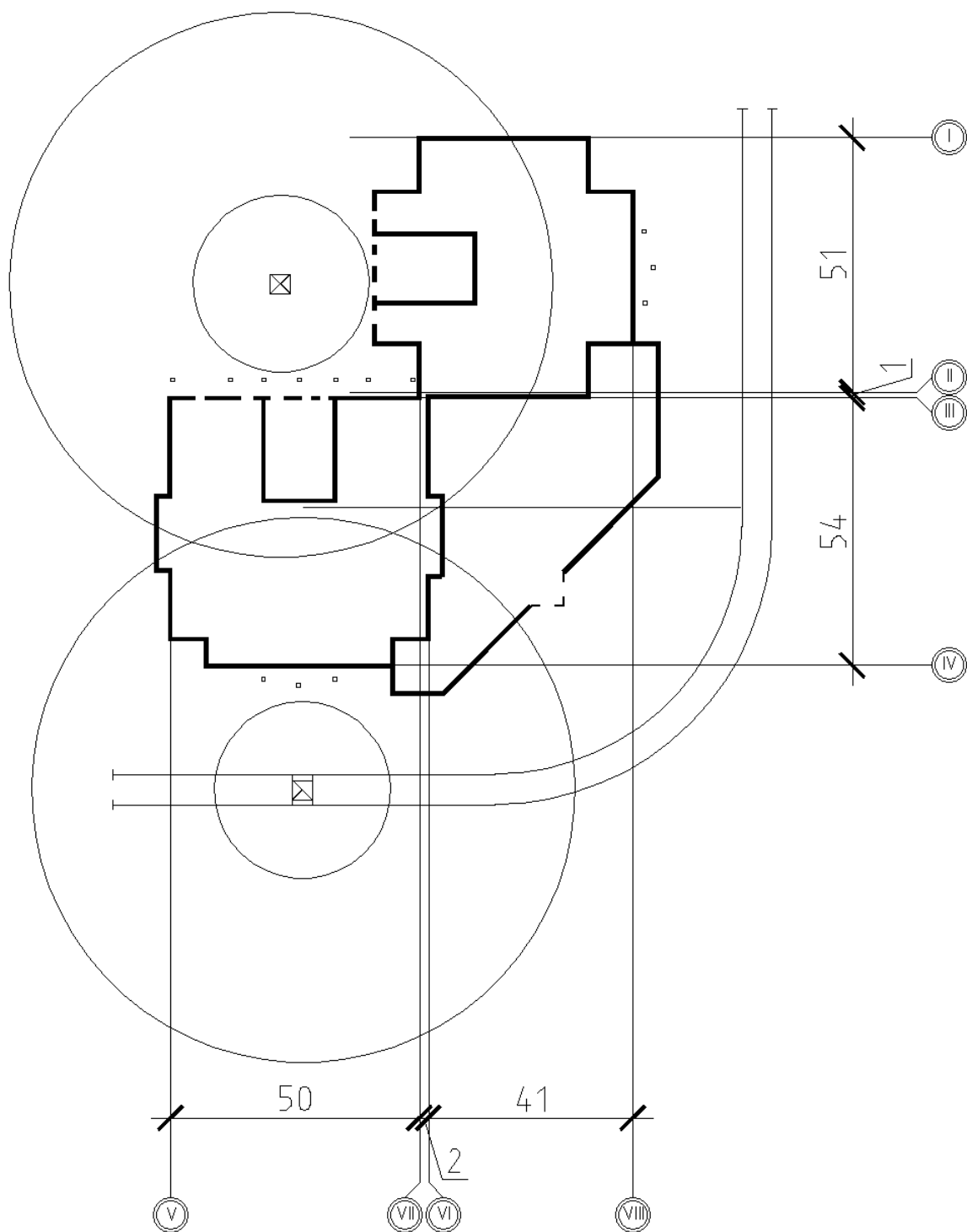


Рис.3.2. Схема расположения кранов

Привязка крана к зданию:

$$B = R_{нов} + l_{без} = 18 + 0,4 = 18,4 м$$

где: $R_{нов}$ - радиус поворотной платформы или другой выступающей части крана, $l_{без}$ - безопасное расстояние – минимально допустимое расстояние

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

от выступающей части до здания (при высоте до 2 м – 0,7 м, при высоте более 2 м – 0,4 м).

Привязка ограждений подкрановых путей

$$l_{н.л.} = R_{нов} - 0,5 \cdot b_k + l_{без} = 18 - 0,5 \cdot 6 + 0,7 = 15,7 м$$

где: b_k - ширина колеи крана (для Potain MD 265B1J10 $b_k = 6 м$)

Опасная зона работы крана

$$R_{он} = R_{max} + 0,5 \cdot l_{max} + l_{без} = 55 + 0,5 \cdot 12 + 0,7 = 61,7 м$$

где: R_{max} - максимальный рабочий вылет стрелы крана; $0,5 \cdot l_{max}$ - половина длины наибольшего перемещаемого груза.

3.3. Водопонижение грунтовых вод на строительной площадке

Водопонижение выполняется иглофильтрами с применением электроосмоса. Т.к. иглофильтр погружают в суглинки с низким коэффициентом фильтрации, в грунт на расстоянии 1 м от иглофильтров в сторону котлована погружают стальные трубы. Иглофильтры подключают к отрицательному заряду (катод), а трубы к положительному (анод) полюсу источника постоянного тока. В качестве источника электропитания использовать сварочный агрегат.

Площадь, подлежащая осушению $S_{осуш} = 5583,94 м^2$.

Глубина котлована $h_k = 4 м$

Грунтовые воды залегают на глубине $h_{г.в.} = 1,5 м$

Объема водоносного слоя подлежащего осушению:

$$V_{в.с.} = S_{осуш} \cdot (h_k - h_{г.в.} + 0,3) = 5583,94 \cdot (4 - 1,5 + 0,3) = 15635,03 м^3$$

Производительность иглофильтра $T_{и.ф.} = 1 м^3 / час$

Время необходимое для осушения котлована одним иглофильтром:

$$t = \frac{V_{в.с.}}{T_{и.ф.}} = \frac{15635,03}{1} = 15635,03 час$$

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

Количество иглофильтров:

$$N_{u.ф.} = \frac{P}{1,5} = 197шт$$

где: P -периметр территории подлежащей осушению, м.

1,5 – шаг расположения иглофильтров, м.

Погружение иглофильтров в верхней части разреза бурят скважину, а в нижней опускают иглофильтры гидравлическим способом. Для бурения скважин применяют шнековые установки или вибробурение. До установки иглофильтров скважины остаются закрепленными обсадными трубами, которые извлекаются после установки иглофильтра. После того как все иглофильтры погружены на проектную глубину и смонтирована всасывающая система, проверяют качество ее монтажа. Для этого кратковременно в нее нагнетают воду под давлением 0,2-0,3 МПа. После испытаний установку запускают в эксплуатацию.

3.3.1. Погружение иглофильтров - катодов

Состав работы:

1. Бурение скважин с промывкой. 2. Нарращивание бурильных труб. 3. Спуск и подъем бурового снаряда. 4. Смена породоразрушающего инструмента (долота, коронки). 5. Затирка, заклинка и срыв керна (при бурении с отбором керна). 6. Подготовительно-заключительные работы, связанные с подъемом и спуском бурового снаряда. 7. Приготовление глинистого раствора. 8. Чистка желобов и отстойников циркуляционной системы. 9. Контроль за параметрами глинистого раствора. 10. Подготовка колонкового набора (коронки, колонковой и шламовой труб, переходника и бурильных труб для наращивания). 11. Извлечение и укладка керна, оформление документации, отбор шлама и другие работы, способствующие нормальному бурению скважин. 12. Обслуживание бурового оборудования. 13. Подбор и замер труб. 14. Шаблонировка труб и калибровка стыков. 15. Подъем и

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

центрирование труб над устьем скважины. 16. Сварка стыков (сварщиком).
 17. Спуск труб в скважину. 18. Перестановка и снятие хомутов. 19. Осмотр и
 проверка рабочей части иглофильтра.. 20. Погружение иглофильтра в
 скважину.

Норма времени на монтаж иглофильтра.

Состав звена:

Бригада по устройству дренажа – 5 чел.

$$H_{вр.} = 11,77 \frac{чел - ч}{шт}$$

Трудоемкость разработки грунта:

$$T = H_{вр.} \cdot S_{осуш}$$

$$T = 179 \cdot 11,77 = 2106,83 чел - ч.$$

Продолжительность работ в сменах:

$$N_{см} = \frac{T}{8 \cdot n} = \frac{2106,83}{8 \cdot 5} = 52,67 см$$

Погружение труб диаметром 50 мм – анодов

Состав звена:

Бригада по устройству дренажа – 5 чел.

$$H_{вр.} = 4,8 \frac{чел - ч}{шт}$$

Трудоемкость разработки грунта:

$$T = H_{вр.} \cdot N_{скв}$$

$$T = 179 \cdot 4,8 = 859,2 чел - ч.$$

Продолжительность работ в сменах:

$$N_{см} = \frac{T}{8 \cdot n} = \frac{859,2}{8 \cdot 5} = 21,48 см$$

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

3.4. Земляные работы

3.4.1. Определение объемов земляных работ

Котлован разрабатывают на всю мощность насыпных грунтов (песок) – 4 м, откосы – 1:1, категория грунта 1.

Объемы земляных работ смотри раздел 3 таблица 3.1. $V_k = 10686,36 \text{ м}^3$

Выполнить съезд в котлован с уклоном $i = 15\%$, шириной $c = 4,5 \text{ м}$

Длиной съезда $L = \frac{4}{15\%} = 26,7 \text{ м}$

Объем грунта подлежащего разработке для выполнения съезда

$$V_c = \frac{26,7 \cdot 4 \cdot 4,5}{2} = 240,3 \text{ м}^3$$

Общий объем к разработке

$$V_{\text{полн}} = 10686,36 + 240,3 = 10935,66 \text{ м}^3$$

Объем подлежащий вывозу

$$V_{\text{выв.}} = 9794,32 \text{ м}^3$$

Объем в отвал

$$V_{\text{выв.}} = 892 \text{ м}^3$$

После разработки грунта экскаватором в котловане производится подчистка грунта до проектной отметки бульдозером.

Определяю объем подчистки:

$$V_{\text{подч}} = A_{\text{понижу}} \cdot h_{\text{подч}},$$

где $h_{\text{подч}}$ – величина недобора грунта экскаватором в сантиметрах, зависящая от марки экскаватора.

$h_{\text{подч}} = 3 \text{ см}$ – экскаватор ЭО -5126 «Стандарт», объем ковша $1,25 \text{ м}^3$.

$$V_{\text{подч}} = 2230,7 \cdot 0,03 = 66,92 \text{ м}^3$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

3.4.2. Разработка грунта в котлованах

Разработка грунта в котлованах одноковшовыми экскаваторами, оборудованными обратной лопатой (§ Е2-1-11):

Экскаватор ЭО-5126 «Стандарт»:

- объем ковша – 1,25 м³;
- глубина копания – 6 м;
- радиус копания – 9,4 м;
- высота загрузки – 5 м;
- мощность – 125 (170) кВт (л.с.);
- масса экскаватора – 35,8 т.



Состав работы:

1. Установка экскаватора в забое.
2. Разработка грунта с очисткой ковша.
3. Передвижка экскаватора в процессе работы.
4. Очистка мест погрузки грунта и подошвы забоя.

Состав звена:

Машинист 6 разряда – 1 чел.

Помощник машиниста 5 разряда – 1 чел.

$N_{вр.} = 2,6 маш. - ч.$ – на 100 м³ разрабатываемого грунта 1 группы (песок),

$$\rho_{грунта} = 1600 \text{ кг} / \text{м}^3.$$

Трудоемкость разработки грунта:

$$T = N_{вр.} \cdot V$$

В отвал:

$$T = 2,6 \cdot 8,92 = 23,19 \text{ маш. - ч.}$$

С погрузкой в автомобили-самосвалы:

$$T = 2,6 \cdot 97,94 = 254,64 \text{ маш. - ч.}$$

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

3.4.3. Вывоз разрабатываемого грунта

Вывоз разрабатываемого грунта автосамосвалами:

Определяю объем грунта разрабатываемого экскаватором в смену:

$$V_{гр.см.} = \frac{V_k}{N_{см}}$$

$$V_{гр.см.} = \frac{10935,66}{36} = 303,8 м^3 / смену$$

Определяю количество автосамосвалов исходя из времени их движения и грузоподъемности (объема кузова):

$$N = \frac{T_{ц}}{t_{погр.}}$$

где $T_{ц}$ – время цикла работ автосамосвала, $t_{погр.}$ – время погрузки грунта в автосамосвал.

$$t_{погр.} = t_{ц} \cdot n,$$

где $t_{ц}$ – время одного цикла работы экскаватора, n – количество ковшей в одной машине.

Количество ковшей в одной машине:

$$n = \frac{П}{M},$$

где $П$ – грузоподъемность (объем кузова) автосамосвала по техническим характеристикам, M – масса грунта в одном ковше.

$$M = \rho_{грунта} \cdot V_{гр.ков.},$$

где $V_{гр.ков.}$ – объем грунта в ковше.

Нахожу объем грунта в ковше с учетом коэффициентов наполнения и первоначального разрыхления:

$$V_{ков.} = 1,25 м^3$$

$k_{нап.} = 0,8 \div 1,0$ – коэффициент наполнения ковша.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

$k_{пер.разр.} = 10 \div 15\%$ – коэффициент первоначального разрыхления для суг-
линка.

$$V_{гр.ков.} = \frac{V_{ков.} \cdot k_{нап.}}{k_{пер.разр.}},$$

Принял $k_{нап.} = 1.0$; $k_{пер.разр.} = 15\%$:

$$V_{гр.ков.} = \frac{1,25 \cdot 1}{1,15} = 1,1 \text{ м}^3$$

$$M = 1600 \cdot 1,1 = 1760 \text{ кг} = 1,76 \text{ т}$$

Автосамосвал КамАЗ-65115:

- скорость груженого – 30 км/ч;
- скорость порожнего – 40 км/ч;
- грузоподъемность – 15 т;
- объем кузова – 8.5 м³.



$$n = \frac{15}{1,76} = 8,5 \approx 8 \text{ ковшей в одном автосамосвале.}$$

$$n = \frac{8,5}{1,1} = 7,7 \approx 7 \text{ ковшей в одном автосамосвале.}$$

$$t_{ц} = \frac{60 \cdot V_{гр.ков.}}{H_{выр}},$$

где $H_{выр}$ – норма выработки экскаватора.

$$H_{выр} = \frac{100}{H.вр.},$$

где $H.вр. = 2.6 \text{ маш.} - \text{ч.}$ – норма времени на 100 м³ разрабатываемого грунта.

$$H_{выр} = \frac{100}{2,6} = 38,5 \text{ м}^3 / \text{час}$$

$$t_{ц} = \frac{60 \cdot 1,1}{38,5} = 1,71 \text{ мин.}$$

$$t_{погр.} = 1,71 \cdot 7 = 11,97 \text{ мин.}$$

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

$$T_{ц} = t_{ногр.} + 60 \frac{L}{V_{ов.гр.}} + t_{разгр.} + 60 \frac{L}{V_{ов.пор.}} + t_{ман.},$$

где $L=15$ км – дальность транспортировки грунта, $t_{разгр.} = 2$ мин. – время разгрузки, $t_{ман.} = 3$ мин. – время маневрирования.

$$T_{ц} = 11,97 + 60 \cdot \frac{15}{30} + 2 + 60 \cdot \frac{15}{40} + 3 = 69,47 \text{ мин.} = 1,16 \text{ часа}$$

$$N = \frac{69,47}{11,97} = 6,1 \approx 6 \text{ автосамосвалов.}$$

3.3.4. Подчистка грунта дна котлована до проектной отметки

Бульдозер ДЗ-19:

- базовый трактор Т-100;
- мощность – 79 (108) кВт (л.с.);
- длина отвала – 3.03 м;
- высота отвала – 1.3 м;
- управление – гидравлическое;
- масса бульдозерного оборудования – 1.53 т.



Состав работы:

1. Приведение агрегата в рабочее положение.
2. Планировка поверхности грунта по заданным отметкам со срезкой бугров и засыпкой впадин.
3. Холостой ход бульдозера при работе с рабочим ходом в одном направлении.

Состав звена:

- машинист 6 разряда – 1 чел.

$N_{вр.} = 0,38 \text{ маш.} - \text{ч.}$ – на 1000 м² спланированной поверхности за 1 проход бульдозера.

Определяю трудоемкость планировки грунта по формуле:

$$T = 0,38 \cdot 2,231 = 0,85 \text{ маш.} - \text{ч.}$$

Определяю продолжительность работ в сменах по формуле (:

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

$$N_{см} = \frac{0,85}{8 \cdot 1} = 0,1 \approx 1 \text{ смена}$$

где $n=1$ – количество механизмов, занятых при производстве данного вида работ.

3.4.5. Устройство подушки из песка

Устройство подушки высотой 50 см из песка средней крупности (§ E2-1-28):
Бульдозер ДЗ-19.

Состав работы:

1. Приведение агрегата в рабочее положение. 2. Разравнивание грунта с укладкой его в соответствии с проектным профилем. 3. Холостой ход бульдозера с частичным уплотнением насыпи.

Состав звена:

- машинист 6 разряда – 1 чел.

$N_{вр.} = 0,37 \text{ маш.} - \text{ч.}$ – на 100 м^3 грунта.

$V = 467,61 \text{ м}^3$ – объем подушки из песка средней крупности толщиной 50 см под фундаментную плиту.

Определяю трудоемкость производимых работ по формуле:

$$T = 0,37 \cdot 4,68 = 1,73 \text{ маш.} - \text{ч.}$$

Определяю продолжительность работ в сменах по формуле:

$$N_{см} = \frac{1,73}{8 \cdot 1} = 0,22$$

где $n=1$ – количество механизмов, занятых при производстве данного вида работ.

3.4.6. Уплотнение грунта

Уплотнение грунта виброкатком (§ E2-1-32):

Каток ДУ-84 «Раскат»:

- ширина уплотняемой полосы – 2 м;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

- толщина уплотняемого слоя – 0.5-0.6 м;
- мощность – 60 (80) кВт (л.с.);
- масса катка – 14 т.



Состав работы:

1. Приведение агрегата в рабочее положение.
2. Уплотнение грунта катком.
3. Повороты катка и переходы на соседнюю полосу укатки.

Состав звена:

- машинист 5 разряда – 1 чел.

$N_{вр.} = 0.07 \text{ маш.} - \text{ч.}$ – на 100 м^3 уплотненного грунта за 1 проход.

$V = 467,61 \text{ м}^3$ – объем подушки из песка средней крупности толщиной 35 см под фундаментную плиту. Грунт уплотняют каждые 20 см

Определяю трудоемкость уплотнения грунта в 2 прохода по одному следу по формуле :

$$T = 0.07 \cdot 4,68 \cdot 2 = 0,66 \text{ маш.} - \text{ч.}$$

Определяю продолжительность работ в сменах по формуле:

$$N_{см} = \frac{0.6}{8 \cdot 1} = 0.08 \approx 1 \text{ смену}$$

где $n=1$ – количество механизмов, занятых при производстве данного вида работ.

3.5. Монтаж конструкции купола

Купол выполнен из заводских деталей – стропильные балки и деталей изготовленных на строительной площадке – прогоны. Заготовка прогонов длиной более 3 м. выполняется в арматурном цехе, прогоны длиной менее 3 м. - высоте в специально отведенном для этого месте.

Стропильные балки крепятся внизу на анкерные болы, вверху на сварку. Прогоны крепятся к стропильным балкам на сварку. При монтаже купола

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

использовать монтажные лестницы. Все рабочие задействованные при монтаже должны использовать страховочные пояса.

Подача необходимого материала, инструмента и механизмов осуществляется башенным краном Potain MD 265B1J10 характеристики крана смотри в разделе 3.2.1

Норма времени на монтаж купола рассчитана на основании § Е5-1-6:

$N_{ст.б.} = 24шт$ - количество стропильных балок.

$N_{пр} = 336шт$ - количество прогонов.

При расчете трудоемкости использовать коэф. учитывающий работу на высоте более 25 м - $k_{выс} = 1,1$

Состав работы:

1. Удерживание оттяжек при укладке конструкций или блоков в положение, удобное для подъема. 2. Установка конструкций или блоков. 3. Выверка конструкций или блоков в процессе установки.

Состав звена:

- монтажник 5 разряда – 1 чел.
- монтажник 4 разряда – 1 чел.
- монтажник 1 разряда – 1 чел.
- машинист башенного крана – 1 чел.

$$N_{вр.} = 0,3 \frac{чел. - ч}{шт}$$

Трудоемкость на монтаж стропильных балок: $T = 0,3 \cdot 24 \cdot 1,1 = 7,92чел. - ч.$

Трудоемкость на монтаж прогонов:

$$T = 0,3 \cdot 336 \cdot 1,1 = 110,88чел. - ч.$$

Продолжительность работ в сменах по формуле:

$$\text{Монтаж стропильных балок } N_{см} = \frac{7,92}{8 \cdot 3} = 0,33см$$

$$\text{Монтаж прогонов } N_{см} = \frac{110,88}{8 \cdot 3} = 4,62см$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

3.6. Построечные автодороги

Автодороги строительства включают подъездные пути, соединяющие строительную площадку с общей сетью автомобильных дорог, внутрипостроечные дороги, по которым перевозят грузы внутри площадки. Подъездные пути, как правило, выполняют постоянными, а внутрипостроечные дороги - временными; эти проезды прокладывают до начала возведения основных объектов.

Дороги на строительных площадках тупиковые с разворотными площадками в конце. Исходя из нормативного габарита автомобиля (прямоугольник шириной 3 и высотой 3,8 м), ширина двухполосной проезжей части автомобильной дороги принята 7 м.

Исходя из возможности маневрирования отдельных машин, т.е. их поворотоспособности при движении вперед без применения заднего хода радиус закругления дорог принято не менее 12м. Конструктивно автомобильные дороги состоят из земляного полотна и дорожной одежды. Для отвода поверхностных вод на прямых участках пути дороге придается двускатный уклон, а на криволинейных - односкатный.

Дорожная одежда состоит из нескольких слоев - подстилающего песчаного слоя и несущего щебеночного основания.

3.7. Организация приобъектных складов

Запаса материалов на строительной площадке должно хватать на одну рабочую смену. Норму запаса материала принимаем равной 2-ум сменам (1 рабочий день).

Выделим несколько складских зон:

1. Для временного хранения опалубки в перерывах между бетонированием, на этой же площади осуществляется ее подготовка к монтажу.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

2. Для хранения арматуры и металло конструкций. В этой же зоне расположен арматурный цех.

3. Для хранения общестроительных материалов.

Запас материалов на складе рассчитывается по формуле:

$$P_{ск} = \frac{P_{об}}{T} \cdot n \cdot K_1 \cdot K_2,$$

где $P_{об}$ - количество материалов (деталей, конструкций), необходимых для производства строительно-монтажных работ;

T - продолжительность выполнения работ по календарному плану, дн.;

n - норма запаса материала, дн. (при перевозке материала автотранспортом принимается равным от 5 до 12 дней;

K_1 - коэффициент, учитывающий неравномерность поступления материалов на склад, принимается равным 1,1;

K_2 - коэффициент неравномерности потребления материалов, принимается равным 1,3.

Требуемая площадь склада определяется по формуле:

$$S = \frac{P_{ск}}{r} \cdot K_{п},$$

где $P_{ск}$ - количество материалов, подлежащих хранению;

r - норма хранения материала на 1 м² площади;

$K_{п}$ - коэффициент, учитывающий проходы.

Расчет площади складов по материалам выполнен в табличной форме (Таблица 3.7).

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

Таблица 3.7

№	Наименование материала	Продолжительность по- требления, дн	Потребность						Склад		
			ед.изм	Общая на рас- четный период	Подлежит хра- нению	k ₁	k ₂	1 М ² коэф. учитывающий про- ходы	Вид	Площадь, м ²	
1	Опалубка для монолит работ	183	м2	5322,12	29,08	1	1	0,2	1,3	Откр.	7,56
2	Арматура*	201	т	829.54	4,13	1,1	1,3	1,4	1.25	откр.	10,34
3	Пеноблок	186	м3	3222.96	17,33	1,1	1,3	2	1.3	навес	64,43
	Плиты пенополи- стирольные ПСБС- 35 (1200x1000x100 мм)**	27	тыс.шт.	3000	55,56	1,1	1,3	4	1,3	откр.	413,14
	Плиты теплоизо- ляционные из ба- зальтовой ваты 'Венти баттс ', разм. 600x1000 мм для фасадов (ROCKWOOL)**	118	тыс.шт.	13464.4	57,05	1.1	1.3	4	1.3	навес	424,24

* К площади необходимой для складирования арматуры добавляется площадь необходимая для арматурного цеха.

** Запас утеплителя на одну смену, по пожарной безопасности

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

Таблица 3.8

№	Наименование	Назначение	ед.изм.	норм. пока- затель на чел	кол-во чел.	необходимо
Санитарно-бытовые помещения						
1	Гардеробная	Переодевание и хранение уличной и спец- одежды	м ²	0.9	44	39.60
			двойной шкаф	1		44.00
2	Помещение для обогрева	Обогрев, отдых и прием пищи	м ²	1		44.00
3	Умывальная	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ²	0.05		2.20
			Кран на 15 чел	1		3
4	Душевая		м ²	0.43		18.92
			(душь) на 12 чел	1		4
5	Туалет		м ²	0.07		3.08
			очко на 25 чел	1		2
6	Сушильная		Сушка спецодежда и спецобуви	м ²	0.2	8.80
7	Столовая (буфет)		Обеспечение рабочих горячим питанием	м ²	0.6	26.40
				место на 4 чел	0.25	3
8	Медпункт	Оказание первой медицинской помощи	м ²	0.07	3.08	
9	Сатураторная	Обеспечение питьевой водой	прибор на 150 чел	1	1	
Служебные помещения						
10	Прорабская	Размещение административно-технического персонала	м ²	5	3	15
11	Кабинет по охране труда	Построечное обучение рабочих требованиям охраны и техники безопасности, правилам пожарной безопасности	м ²	0.2	44	8.8

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

Ведомость бытовых помещений строительного объекта. Таблица 3.8.2

№	Наименование	Назначение	Габариты бы- товки	кол-во	Общая площадь, м ²
1	Ковчег - 905	Прорабска на 4 места	8x2.5x2.75 м	1	20
2	Ковчег - 808.МП	Мед. Пункт		1	20
3	Ковчег - 808.С16	Сушилка на 16 шкафов		6	96
4	Ковчег - 906	Культурбудка для обогрева и приема пищи		3	96
5	Ковчег - 808.СД	Сауна душевая		1	20
6	Биотуалет	-	-	2	-

3.9. Потребности в тепле

$$Q_{ст} = V_{зд} \cdot q \cdot a (t_v - t_n) = 528 \cdot 2,5 \cdot 0,8 (20 + 35) = 58080 \text{ кДж/ч}$$

$V_{зд}$ – объем отапливаемых зданий

q - удельная тепловая характеристика здания

a - коэффициент расчетной температуры воздуха

t_v - внутренняя температура воздуха

t_n - наружная температура воздуха

$$Q_{об} = Q_{ст} \cdot \kappa_1 \cdot \kappa_2 = 58080 \cdot 1,15 \cdot 1,15 = 76810 \text{ кДж/ч}$$

κ_1 - коэффициент учитывающий потери в сети

κ_2 - коэффициент предусматривающий добавку тепла на неучтенные нужды

Сеть временного теплоснабжения тупиковая. Диаметр трубы $d=50$ мм.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

3.10. Потребности строительства в воде

Потребности строительства в воде, расчет диаметра временного водопровода:

1. На производственные нужды

Экскаватор - 10л

Бульдозер - 150л

Грузовые автомобили - 300л

Машины и механизмы - 5л

Устройство полов - 650л

$$Q_{пр.н} = \sum Ni \cdot qi \cdot ki = 10 \cdot 1,6 + 150 \cdot 1,6 + 2 \cdot 300 \cdot 1,6 + 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 1,6 + 3,872 \cdot 650 \cdot 1,6 = 5290,88 \text{ л/сут} = 0,061 \text{ л/сек}$$

N - потребность воды машинами

q - норма расхода

k - коэффициент неравномерности потребления

2. На хозяйственные нужды

$$Q_{хоз} = \Phi \cdot g \cdot k = 44 \cdot 50 \cdot 1,6 = 3520 \text{ л/сут} = 0,041 \text{ л/сек}$$

$\Phi = 44$ - количество человек

$$g = p_1 + p_2 = 20 + 30 = 50 \text{ л}$$

p_1 - норма потребления воды на одного человека

p_2 - норма на мытье одного человека.

K - коэффициент неравномерности потребления

$$Q_{общ} = Q_{пр.н} + Q_{хоз.н} = 0,061 + 0,041 = 0,102 \text{ л/сек}$$

Диаметр водопровода равен

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{общ} \cdot 1000}{3,14 \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,02 \cdot 1000}{3,14 \cdot 2}} = 25,48 \text{ мм}$$

V - скорость движения воды (2 м/с)

По противопожарным нормам диаметр водопровода не менее 100 мм.

Принимаем $D = 100 \text{ мм}$.

Взам. инв. №							08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР	Лист
Подп. и дата								
Инв. № подл.								
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

4.ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Инва. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

4.1. Экономическая часть

Строительство дома предусматривается по проекту, специально разработанному для данных конкретных условий.

Сметами учтены следующие конструкции и материалы:

- фундамент – монолитная железобетонная плита на свайном основании;
- стены техподполья – монолитные, железобетонные;
- колонны – монолитный - железобетонный;
- перекрытия – монолитные;
- полы – линолеум;
- кровля – плоская эксплуатируемая;
- кровля купола – оцинкованная сталь;

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен на основе смет на отдельные виды работ и затрат.

Сметная стоимость строительных работ определена ресурсным методом.

Строительство предусматривается подрядным способом.

4.1.1. Объемы общестроительных работ

Ведомость объемов общестроительных работ. Таблица 4.1.1

№, п/п	Наименование работ	ед. изм.	кол-во
Земляные работы			
1	Объем котлована	м ³	10686.36
2	Устройство песчанной подушки под фундамент	м ³	467.61
3	Устройство щебеночной подушки под фундамент (щебень фр. 20-40 мм.)	м ³	356.88
4	Засыпка пазух фундамента песком, с послойным уплотнением	м ³	892.16
Фундаменты			
5	Забивка железобетонных свай СН 13-40	шт	312
6	Гидроизоляция - проливка горячим битумом	м ²	878.35

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

7	Бетонная подготовка В7.5	м ³	61.49
8	Монолитная железобетонная фундаментная плита (бетон В20)	м ³	877.25
Несущие конструкции			
Подвал			
9	Железобетонные стены	м ³	149.97
10	Железобетонные колонны	м ³	44.76
11	Монолитное железобетонное перекрытие	м ³	473.31
12	Гидроизоляция стен подвала	м ²	820.71
13	Утепление стен подвала, экструдированный пенополистерол - 150 мм	м ²	615.54
14	Устройство защитной стенки из керамического кирпича (1/2 кирпича)	м ²	615.54
1-ый этаж			
15	Железобетонные стены	м ³	101.85
16	Железобетонные колонны	м ³	75.4
17	Монолитное железобетонное перекрытие	м ³	473.31
Тех. этаж			
18	Железобетонные стены	м ³	74.69
19	Железобетонные колонны	м ³	40.44
20	Монолитное железобетонное перекрытие	м ³	315.54
Типовой этаж (14 этажей)			
21	Железобетонные стены	м ³	101.85
	Итого:	м ³	1425.9
22	Железобетонные колонны	м ³	55.14
	Итого:	м ³	771.96
23	Монолитное железобетонное перекрытие	м ³	315.54
	Итого:	м ³	4417.56
Чердак			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

24	Железобетонные стены	м ³	74.69
25	Железобетонные колонны	м ³	40.44
26	Монолитное железобетонное перекрытие	м ³	315.54
	Пентхауз (2 этажа)		
27	Железобетонные стены	м ³	76.39
	Итого:	м ³	152.78
28	Железобетонные колонны	м ³	44.11
	Итого:	м ³	88.22
29	Монолитное железобетонное перекрытие	м ³	236.66
	Итого:	м ³	473.32
	Устройство наружных стен		
	1-ый этаж		
30	Кладка стен, пеноблок - 200 мм	м ³	113.81
31	Утепление стен, Rockwool "Фасад БАТТС" - 200 мм	м ²	569.05
32	Ветро- влагозащитная пленка	м ²	569.05
33	Монтаж фасадных панелей "Кроспан-Колор"	м ²	569.05
	Тех. этаж		
34	Кладка стен, пеноблок - 200 мм	м ³	78.75
35	Утепление стен, Rockwool "Фасад БАТТС" - 200 мм	м ²	393.75
36	Ветро- влагозащитная пленка	м ²	393.75
37	Монтаж фасадных панелей "Кроспан-Колор"	м ²	393.75
	Типовой этаж (14 этажей)		
38	Кладка стен, пеноблок - 200 мм	м ³	87.3
	Итого:	м ²	1222.2
39	Утепление стен, Rockwool "Фасад БАТТС" - 200 мм	м ²	436.5
	Итого:	м ²	6111

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

40	Ветро- влагозащитная пленка	м ²	436.5
	Итого:	м ²	6111
41	Монтаж фасадных панелей "Кроспан-Колор"	м ²	436.5
	Итого:	м ²	6111
	Чердак		
42	Кладка стен, пеноблок - 200 мм	м ³	78.75
43	Утепление стен, Rockwool "Фасад БАТТС" - 200 мм	м ²	393.75
44	Ветро- влагозащитная пленка	м ²	393.75
45	Монтаж фасадных панелей "Кроспан-Колор"	м ²	393.75
	Пентхауз (2 этажа)		
46	Кладка стен, пеноблок - 200 мм	м ³	61.11
	Итого:	м ²	122.22
47	Утепление стен, Rockwool "Фасад БАТТС" - 200 мм	м ²	305.55
	Итого:	м ²	611.1
48	Ветро- влагозащитная пленка	м ²	305.55
	Итого:	м ²	611.1
49	Монтаж фасадных панелей "Кроспан-Колор"	м ²	305.55
	Итого:	м ²	611.1
	Полы		
	1-этаж		
50	Керамогранитная плитка - 15 мм	м ²	1195.31
51	Цементно-песчаная стяжка М150 -40 мм (армированная сеткой d5 мм Вр-1, яч. 100x100 мм)	м ²	1195.31
52	Звукоизоляция - слой мягкой ДВП - 16 мм	м ²	1195.31
	Тех. этаж		

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

53	Цементно-песчаная стяжка М150 -40 мм (армированная сеткой d5 мм Вр-1, яч. 100x100 мм)	м ²	1262.11
54	Звукоизоляция - слой мягкой ДВП - 16 мм	м ²	1262.11
Типовой этаж (14 этажей)			
55	ПВХ линолеум - 5 мм		1092.01
	Итого:	м ²	15288.1
56	Стяжка (ЦПР М150) - 50 мм (армированная сеткой d5, ВР-1 яч. 150x150 мм)		1092.01
	Итого:	м ²	15288.1
	Керамзитовый гравий фракции 5...10 мм - 40 мм		1092.01
57	Итого:	м ²	15288.1
Чердак			
58	Цементно-песчаная стяжка М150 -40 мм (армированная сеткой d5 мм Вр-1, яч. 100x100 мм)	м ²	1262.11
59	Звукоизоляция - слой мягкой ДВП - 16 мм	м ²	1262.11
Пентхауз (2 этажа)			
60	ПВХ линолеум - 5 мм		713.38
	Итого:	м ²	1426.76
61	Стяжка (ЦПР М150) - 50 мм (армированная сеткой d5, ВР-1 яч. 150x150 мм)		713.38
	Итого:	м ²	1426.76
62	Керамзитовый гравий фракции 5...10 мм - 40 мм		713.38
	Итого:	м ²	1426.76
Лестничные клетки			
63	Керамогранитная плитка - 15 мм	м ²	1530.09
64	Железобетон.	м ³	117.25
Кровля			

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

	Пристройка		
65	Гидроизоляция - "Техноэласт-В" - 1 слой	м ²	487.47
66	Гидроизоляция - "Техноэласт-П" - 2 слоя	м ²	487.47
67	Огрунтовочный слой (мастика битумная)	м ²	487.47
68	Цементно-песчаная стяжка М150 - 50 мм (армированная сеткой %%%с6 мм А-III, яч. 150x150 мм)	м ²	487.47
69	Мелкий керамзитовый гравий - 20...800 мм (для разуклонки)	м ²	487.47
70	Цементно-песчаная стяжка М150 - 50 мм (армированная сеткой %%%с5 мм Вр-1, яч. 150x150 мм)	м ²	487.47
71	Плиты экструдированного пенополистерола - 250 мм	м ²	487.47
72	Пленка ПВХ	м ²	487.47
	16-и и 18-и этажные секции		
73	Гидроизоляция - "Техноэласт-В" - 1 слой	м ²	574.57
74	Гидроизоляция - "Техноэласт-П" - 2 слоя	м ²	574.57
75	Огрунтовочный слой (мастика битумная)	м ²	574.57
76	Цементно-песчаная стяжка М150 - 50 мм (армированная сеткой %%%с6 мм А-III, яч. 150x150 мм)	м ²	574.57
77	Плиты экструдированного пенополистерола - 250 мм	м ²	574.57
78	Пленка ПВХ	м ²	574.57
	Устройство кровли куполов		
79	Досчатый настил (доска 100x25 мм)	м ²	1215.81
80	Оцинкованная кровельная сталь - 0,5 мм	м ²	1215.81
81	Стропильная нога, двутавр 30Б, L=11 м	шт	24
82	Прогон, швеллер №16, L=5.1 м	шт	24
83	Прогон, швеллер №16, L=4.9 м	шт	24
84	Прогон, швеллер №16, L=4.1 м	шт	24

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

85	Прогон, швеллер №16, L=3.3 м	шт	24
86	Прогон, швеллер №16, L=2.3 м	шт	24
87	Прогон, швеллер №16, L=1.7 м	шт	24
88	Прогон, швеллер №16, L=0.9 м	шт	24
89	Прогон, швеллер №16, L=5.1 м	шт	24
90	Уголок 70x70x5 мм, L=5.1 м	шт	24
91	Уголок 70x70x5 мм, L=4.9 м	шт	24
92	Уголок 70x70x5 мм, L=4.1 м	шт	24
93	Уголок 70x70x5 мм, L=3.3 м	шт	24
94	Уголок 70x70x5 мм, L=2.3 м	шт	24
95	Уголок 70x70x5 мм, L=1.7 м	шт	24
96	Уголок 70x70x5 мм, L=0.9 м	шт	24
97	Контр брус, брусок 50x32 мм	м.п.	534.6
Перегородки			
98	Пеноблок 200 мм	м ³	434.85
99	Пеноблок 100 мм	м ³	749.56
100	Кирпич 120 мм	м ²	3523.5
101	Вент. Каналы шириной 510 мм	м ³	500.25

№, п/п	Наименование	ед.изм.	кол-во
Окна			
1-ый этаж			
1	3350x2500	шт	14
2	2420x2500	шт	3
3	1510x1500	шт	3
4	2110x2100	шт	1
5	1350x1500	шт	1
6	1800x1800	шт	2
7	1810x2500	шт	1
Следующие этажи на две секции			

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

8	1510x1500	шт	360
9	910x1500	шт	60
10	1210x1500	шт	60
Двери			
1-ый этаж			
11	1310x2100	шт	4
12	1510x2100	шт	4
13	910x2100	шт	4
14	1110x2100	шт	2
15	1310x2100	шт	4
16	1510x2100	шт	5
17	910x2100	шт	5
18	910x2100	шт	9
19	810x2100	шт	5
20	810x2100	шт	7
21	910x2100	шт	1
22	1200x2100	шт	2
Следующие этажи на две секции			
23	1310x2100	шт	60
24	1310x2100	шт	30
25	1310x2100	шт	30
26	910x2100	шт	120
27	910x2100	шт	90
28	910x2100	шт	180
29	1310x2100	шт	120
30	910x2100	шт	90
31	810x2100	шт	120
32	810x2100	шт	210

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

33	750x2100	шт	120
34	850x2100	шт	180
35	910x2100	шт	90
36	910x2100	шт	120

4.2. Расчет стоимости строительства

Расчет стоимости произведен в программе «Гранд Смета» результаты расчета смотри приложение 1.

4.2.1. Сметная документация

Сметная документация составлена в соответствии с территориальными сборниками единичных расценок, действующих на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. Ханты-Мансийск отнесен в соответствии с территориальным делением к 3 кусту. Сметная документация составлена в соответствии с методическими указаниями согласно МДС 81-34.2004 базисно-индексным методом. Для составления сметной документации применена автоматизированная система выпуска Гранд Смета.

4.2.2. Цели

Одна из главных целей данного раздела состоит в организации строительства таким образом, чтобы обеспечить производство работ и сдачу объекта в эксплуатацию в минимально короткие сроки. Кроме того, необходимо обеспечить качественное, эффективное и безопасное выполнение строительно-монтажных работ, минимизировать затраты на организацию строительства и обеспечить объект всеми необходимыми материальными ресурсами.

Для реализации этих целей необходимо выполнить следующие задачи:

Составить локальную смету на общестроительные работы согласно заданию на дипломное проектирование. На основании данных по трудозатратам разработать календарный план, график движения рабочей силы, строй-

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

генплан на основной период строительства. Определить технико-экономические показатели строительства.

4.2.3. Локальный сметный расчет

Локальный сметный расчет - первичный сметный документ, составляемый на отдельные виды работ и затрат по зданиям, сооружениям или общеплощадочным работам на основе рабочей документации, рабочих чертежей.

Сметная стоимость является основной для определения размера капитальных вложений, финансирования строительства, формирования договорных цен на строительную продукцию, расчетов за выполненные подрядные строительные-монтажные работы, оплату расходов по приобретению оборудования и доставке его на стройку, а также за возмещение других затрат за счет средств, предусмотренных сводным сметным расчетом. На основании сметной документации осуществляется учет и отчетность, хозяйственный расчет и оценка деятельности строительной-монтажных организаций и заказчиков. Сметная стоимость является основной для расчета технико-экономических показателей проектируемого объекта, обоснования и принятия решения об осуществлении его строительства.

4.3. Расчет потребности в трудовых ресурсах

Таблица 4.3

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Форма расчета	Значение
1	Сметная стоимость строительства в базовых ценах	млн.руб.	C_{01}	87,44135
2	Сметная стоимость строительства в текущих ценах ($k = 3,75$)	млн.руб.	$C_{текущ} = C_{01} \cdot k$	327,90506
3	Строительный объем здания	м ³	V	75548,82

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

4	Общая трудоемкость	чел/см	$\sum S$	22824,79
5	Продолжительность строительства - нормативная - расчетная	см.	T_n	-
		см.	T_p	792
6	Максимальное число рабочих	чел	R_{max}	44
7	Среднее число рабочих	чел	R_{cp}	29
8	Коэффициент неравномерности движения рабочих		$\alpha = \frac{R_{max}}{R_{cp}}$	1,52
9	Стоимость одного м ² строительного объекта $S = 14704,67 \text{ м}^2$	руб/м ²	$C = \frac{C_{текущ}}{S}$	22299,38

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

5. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Индв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

5.1. Анализ условий строительства

Решение вопросов безопасности проводится на следующих стадиях:

- проектирование
- строительство
- эксплуатация

Стадия проектирования включает разработку следующие вопросы, являясь архитектурной части проекта:

- 1) сбор информации о геологических особенностях территории под строительство здания;
- 2) учет климатологических особенностей;
- 3) выбор конструктивного решения здания, которое обеспечит дальнейшую безопасную его эксплуатацию;
- 4) выбор необходимых систем жизнеобеспечения, согласно СНиП 1.02.01-85: водоснабжения, электроснабжения, теплогасоснабжения, канализации, вентиляции и кондиционирования;
- 5) расположение жилого здания на генплане с учетом «розы ветров» и размера санитарно-защитной зоны, устройство проездов и подъездов;
- 6) решение вопросов комфортной планировки помещений в квартирах; инсоляции; выбор отделочных материалов.

7) вопросы противопожарной защиты при последующей эксплуатации дома.

Стадия строительства определяет технологической части проекта.

Вопросы безопасности закладываются на следующих этапах:

- в календарном плане;
- стройгенплане;
- в технологических картах.

В календарном графике определяется квалификационный состав бригад, сроки производства работ всех строительных циклов. Календарным планом определена технологическая последовательность и рациональное совмещение

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

строительно-монтажных работ по времени. Все меры являются залогом по уровню травматизма в период производства строительно-монтажных работ.

На стройгенплане, согласно СНиП 12-03-01*, вопросы безопасности определяют:

- ограждение опасной зоны действия основного монтажного механизма;
- расположение зон складирования мест приёма раствора и бетонной смеси;
- расположение временных дорог и проездов;
- расположение административно-бытовых помещений и противопожарных разрывов между ними (3 ... 5м);
- подводку инженерных сетей и ограждение площадки в целом,
- количество прожекторов, их мощность согласно ГОСТ 12.1 .046-85.

5.1.1. Краткая характеристика объекта

Проектируемое здание – жилой дом сложной формы состоит из нескольких объемов различной этажности (10 эт., 16 эт., 18 эт.).

Шестнадцати- и восемнадцатипятиэтажные части – точечные (с незадымляемыми лестничными клетками), объединяются с десятиэтажной частью лоджиями с уровня жилого этажа.

Каркас здания - монолитный железобетонный, с безбалочным перекрытием. Фундаменты - монолитная железобетонная плита толщиной 1000мм на бетонной подготовке 50 мм (бетон класса В7,5) по подготовленному противопучинистому свайному основанию.

5.1.2. Работы, выполняемые на строительной площадке

- земляные работы;
- погружение дизельмолотом на гусеничном ходу железобетонных свай;
- устройство железобетонной фундаментной плиты;
- возведение железобетонного каркаса;
- гидроизоляция стен подвала;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

- засыпка пазух котлована с песком с послойным уплотнением;
- кладка наружных стен, перегородок;
- устройство плоской кровли;
- монтаж и устройство кровли купола;
- устройство полов;
- монтаж окон;
- монтаж дверей;
- монтаж витражей;
- наружная отделка;
- устройство отмостки;
- благоустройство.

5.1.3. Выявление опасностей на строительной площадке

В данном разделе выделены следующие опасности, возникающие в процессе возведения здания:

- обрушение и сползание грунта при производстве земляных работ, размыв откосов грунта атмосферными водами;
- опрокидывание или самопроизвольное перемещение землеройных машин при установке их в опасной близости от откосов траншей и котлованов;
- опасности при устройстве опалубки и ее разборке, арматурных работах и бетонировании конструкций;
- опрокидывание грузоподъемных строительных машин в результате подъема грузов с массой большей, чем грузоподъемность крана или при установке их на наклонном основании;
- возможность обрыва тросов грузоподъемных машин;
- опасность эксплуатации электроустановок на строительной площадке (электродвигатели, ручной электрический инструмент, трансформаторы, силовая и осветительная электропроводка, распределительные устройства);

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

- опасность атмосферного электричества;
- опасность работ при монтаже (высокие физические нагрузки, опасность падения и травматизма при работах на высоте);
- опасность падения строительных конструкций с крюка крана;
- опасность от самопроизвольного раскручивания поднимаемых краном грузов;
- опасное действие шума на людей в процессе возведения здания (источники шума – электродвигатели, виброплощадки);
- вибрация (бетоносмесители, виброплощадки, ручной электроинструмент, строительные машины, компрессоры и др.);
- неудовлетворительная освещенность при производстве работ на стройплощадке может привести к травматизму рабочих, падению с высоты, снижению производительности труда;
- пыль (образуется при рытье котлованов и траншей, монтаже здания, обработке и подгонке строительных конструкций, отделочных работах, очистке и окраске поверхностей изделий, при транспортировании материалов, сжигании топлива и т. п.);
- вредные вещества (аммиак, бензин, ацетилен, ацетон, пек), используемые при отделочных и других работах;
- возможность ожогов при работе с горячими битумными мастиками;
- возможность получения резаных ран при стекольных работах;
- метеорологические условия на стройплощадке;
- пожарная опасность (электроустановок; в результате воспламенения строительных материалов и конструкций; пожаровзрывоопасность технологических процессов на строительной площадке).

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

5.2. Инженерные мероприятия по безопасному проведению работ

5.2.1. Земляные работы

Основной причиной травматизма при выполнении земляных работ является обрушение грунта в процессе его разработки и при последующих работах нулевого цикла в котловане, которое может происходить вследствие превышения нормативной глубины разработки выемок без креплений; неправильного устройства или недостаточной устойчивости и прочности креплений стенок котлованов; нарушения правил их разработки; разработки котлована с недостаточно устойчивыми откосами; нарушения установленной технологии земляных работ. При производстве земляных работ травмы и аварии могут произойти в результате отсутствия или неправильного устройства в необходимых местах защитных ограждений и сигнализирующих устройств, несоблюдения правил ведения работ вблизи опасных подземных коммуникаций. Требования безопасного ведения земляных работ должны прорабатываться в проекте производства работ согласно СНиП 3.02.01-87.

Механизированная разработка грунта производится при условии обеспечения безопасного и рационального использования машин, механизмов и оборудования. Разработка и перемещение грунта экскаваторами при движении на подъем или под уклон с углом наклона больше указанного в паспорте запрещается. При разработке выемок с устройством уступов ширина каждого из них должна быть не менее 2,5 м. Перед началом работы экскаватор устанавливают на спланированной площадке, имеющей уклон не больше указанного в паспорте. Чтобы избежать его самопроизвольного перемещения, под гусеницы или колеса подкладывают инвентарные упоры.

Безопасность труда при разработке котлованов и траншей в данном проекте (глубина выемки 2 м, тип грунта - глина) обеспечивается:

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР					

Лист

- устройством откосов согласно табл. 4 СНиП 12-03-2001 при глубине выемки до 5м в однородных грунтах см. рис;
- размещением вынимаемого грунта, монтируемых конструкций и строительного-дорожных машин на безопасных расстояниях от подошвы выемки по табл. 3 СНиП 12-03-2001;
- устройством водоотлива поверхностных дождевых и грунтовых вод;
- устройством ограждений, указателей и световой сигнализации в опасной зоне у выемки:
- механизацией работ по планировке дна и откосов котлованов и траншей;
- организацией надзора за безопасностью ведения работ и состоянием устойчивости бортов выемок.

Согласно СНиП 12-03-2001, перемещение, установка и работа машин вблизи выемок с незакрепленными откосами разрешаются только за пределами призмы обрушения на расстоянии, установленном проектом производства работ. При отсутствии решений в ППР наименьшее допустимое расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайших опор машин регламентировано СНиП 12-03-2001 (табл. IV.6, рис. IV.2).

5.2.2. Строительно-монтажные работы

Трудовые процессы связанные с монтажом строительных конструкций, установкой опалубки и оборудования являются наиболее опасными и сложными т. к. значительную долю рабочего времени монтажник проводит на высоте. Поэтому их труд требует повышенного нервно-психологического напряжения, непрерывного контроля за положением тела в пространстве, выполнение согласованных общих трудовых операций, производимых несколькими рабочими. Такая работа требует соответствующей квалификации, высокой организованности и дисциплины.

Несчастные случаи при монтаже конструкций имеют место в результа-

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР	Лист

те падения людей в процессе подъема их на высоту и спуска. Высотными считаются такие работы, которые выполняются на высоте более 5м от поверхности земли.

Для обеспечения подъема и спуска к рабочим местам по вертикальным и подвесным лестницам или скобам без дуговых ограждений применяются ловители с канатами или полуавтоматические верхолазные устройства (пояса). Эти средства индивидуальной защиты обеспечивают достаточную безопасность работающих.

Выбор лестниц и подмостей, их размещение на монтируемом объекте зависит от характера сооружений. При этом в первую очередь учитывается обеспечение монтажных узлов удобными монтажными площадками, а также создание условий безопасного прохода на монтажные подмости.

Анализ причин травматизма при монтаже строительных конструкций показал, что большая часть несчастных случаев с людьми вызвана обрушением (падением) монтируемых конструкций, падение рабочих с высоты, ошибками при выборе монтажной оснастки, несовершенством или неисправным состоянием механизмов и машин, а также электроустановок и другими факторами (недостаточной освещённостью; неудовлетворительным выполнением технологических требований и многое другое).

Элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещения должны удерживаться от раскачивания гибкими оттяжками. Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение и закрепления. При перемещении конструкций или оборудования расстояние между ними и выступающими частями смонтированного оборудования или других конструкций должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали – 0,5 м. Углы отклонения от вертикали грузовых канатов и полиспастов грузоподъемных средств в процессе монтажа не должны превышать величину, указанную в паспорте на это грузоподъемное средство.

Инв. № подл.	Взам. инв. №
	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Помимо всего сказанного должны применяться меры по ограждению территории строительной площадки и наиболее опасных мест на самой строительной площадке, в зоне действия которых большая вероятность падения грузов с большой высоты.

5.3. Пожарная безопасность

Для строительных конструкций важным фактором является огнестойкость. Огнестойкость – это способность строительных конструкций сохранять под воздействием высоких температур пожара свои рабочие функции, связанные с ограждающей, теплоизолирующей или несущей способностью. Увеличение огнестойкости металлических конструкций осуществляется с помощью технологических или проектных решений. К технологическим решениям, замедляющим нагрев конструкций до критической температуры относятся: обетонирование, выполнение огнезащитных облицовок, покрытий. Применяют также фосфатные огнезащитные покрытия. Пожарная сигнализация извещает органы пожарной охраны комплекса, города. Сообщение обеспечивается автоматом пожарной сигнализации. Здание оборудовано средствами противопожарной автоматики. В случае возникновения пожара предусмотрены эвакуационные выходы через существующие двери и лестницы.

На случай возникновения пожара в здании предусмотрены эвакуационные выходы через соответствующие двери и лестницы. Ширина марша внутренних лестниц не меньше требуемой ширины эвакуационного. Ширина лестничных площадок соответствует требованиям СНиП 2.01.02-85 «Противопожарные нормы».

5.3.1. Описание стройгенплана

Противопожарная безопасность включает комплекс мероприятий по предупреждению пожаров. Для обеспечения этих мероприятий строители

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР	Лист

обязаны строго соблюдать требования пожарной безопасности на всех стадиях строительства, начиная с подготовительных работ. В этих целях временные здания и сооружения, возводимые в подготовительный период, следует строить строго по проектам организации работ, которые предварительно согласованы с органами пожарной охраны.

Строящийся объект обеспечивается временным водоснабжением к началу развертывания основных строительных работ. Противопожарный водопровод низкого давления объединен с хозяйственно-питьевым. Сеть пожарного водопровода кольцевая, поскольку обеспечивает бесперебойную подачу воды при возможных повреждениях на одном из участков и является более надежной.

Пожарные гидранты находятся на расстоянии друг от друга не превышающем 100м, диаметром 200мм. Расстояние от дороги 2-3м.

Помимо пожарного оборудования строящееся здание обеспечивается первичными средствами пожаротушения: на каждые 200м² площади пола один химический огнетушитель ОП-5, ящик с песком, вместимостью 0,5м³ с лопатой, а также бочка с водой и двумя ведрами. Ширина дорог составляет 6м. На строительной площадке устроено два противопожарных въезда-выезда.

В случае возникновения пожара предусмотрены эвакуационные выходы через существующие двери и лестницы. В здании 5 выходов. Максимальная длина эвакуационного пути составляет 22 м. В бытовых помещениях предусмотрены первые средства пожаротушения, к которым относятся огнетушители пенные (типа ОП-5), предназначенные для тушения твердых и жидких веществ и материалов, а также лопаты, ведра. Наружное пожаротушение строительной площадки осуществляется от первичных средств пожаротушения – пожарных щитов (пунктов), укомплектованных согласно ППБ 01-03 (см. стройгенплан), а также от пожарных гидрантов, расположенных

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

на существующей водопроводной сети. На строительной площадке необходимо иметь телефонную связь для вызова пожарной команды.

У въезда на строительную площадку вывесить схему стройплощадки в соответствии с ГОСТ 12.1.114-82 «Пожарные машины и оборудование». Обозначения условные графические с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, с указанием местонахождения водоисточников, средств пожаротушения и связи.

Курение на территории строительства разрешается только в специально отведенных местах, соответственно оборудованных.

Недопустимо совмещение сварочных работ с работами, связанными с применением легковоспламеняющихся и горючих жидкостей.

Леса и опалубка, выполняемые из древесины, должны быть пропитаны огнезащитным составом.

На местах производства работ количество утеплителя и кровельных рулонных материалов не должно превышать сменной потребности.

Строительные вагончики-бытовки и другие инвентарные сооружения должны быть оборудованы автономными дымовыми пожарными извещателями (со звуковым оповещением).

Пожарная безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в Российской Федерации» ППБ 01-03.

5.4 Расчет границы опасной зоны крана

Перед началом работ кранов и подъемников необходимо выделить опасные зоны, в пределах которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы, связанные или не связанные с характером выполнения работ.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Границы опасных зон в местах, над которыми происходит перемещение грузов кранами, включают в себя зону обслуживания крана, половину наружного наименьшего габарита перемещаемого груза с прибавлением минимального расстояния отлета груза при его падении, а также наибольшего габаритного размера перемещаемого (падающего) груза.

Граница зоны обслуживания башенных кранов определяется максимальным вылетом стрелы ($l_{мст}$) на участке между крайними стоянками крана на рельсовом крановом пути.

Минимальное расстояние отлета груза ($l_{от}$) при его возможном падении зависит от высоты его подъема. Под высотой возможного падения груза ($h_{гр}$), согласно, принимается расстояние от поверхности земли (или площадки, для которой определяется граница опасной зоны) до низа груза, подвешенного на грузоподъемном приспособлении (строп, траверса и п.т.).

Таким образом, граница опасной зоны работы крана определяется по формуле:

$$L_{кк.о.з} = l_{\max .ст} + 0,5l_{\min} + l_{от} + l_{\max .гр}, \quad (5.1)$$

где:

$L_{кк.о.з}$ – размер опасной зоны работы крана (м);

$l_{мст}$ – максимальный вылет стрелы крана (м);

$0,5l_{\min гр}$ – половина минимального габарита груза (м);

$l_{отл}$ – минимальное расстояние возможного отлета груза, перемещаемого краном, при его падении (определяется по таблице 3.1.)

$l_{\max гр}$ – максимальный габарит груза (м).

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

								08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

Таблица 5.1

Минимальное расстояние отлета груза при его падении

Высота возможного падения груза (предмета), м	Минимальное расстояние отлета груза (предмета), м	
	перемещаемого краном	падающего со здания
до 10	4	3,5
до 20	7	5
до 70	10	7
до 120	15	10
до 200	20	15
до 300	25	20
до 450	30	25

$$L_{кр.з} = 55 + 0,5 * 12 + 0,7 = 61,7 \text{ м}$$

Таким образом, граница опасной зоны работы крана 61,7 м

На границах зон постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены предохранительные защитные ограждения.

На границах зон потенциально опасных производственных факторов – сигнальные ограждения и знаки безопасности.

Границу опасной зоны обозначают на местности знаками в соответствии с ГОСТ [37] , предупреждающими о работе крана. Знаки устанавливаются из расчета видимости границы опасной зоны, в темное время суток они должны быть освещены. Знаки устанавливаются на закрепленных стойках для предотвращения опасности от их падения при проходе людей и передвижении техники.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

На границе опасной зоны в местах возможного прохода людей (дороги и пешеходные дорожки) устанавливаются знаки, предупреждающие о работе крана.

Места временного или постоянного нахождения работающего (санитарно-бытовые помещения, места отдыха и проходы для людей) при устройстве и содержании производственных территорий, участков работ должны располагаться за пределами опасных зон.

На выполнение работ в зоне действия опасных производственных факторов, возникновение которых не связано с характером выполняемых работ, должен быть выдан наряд-допуск.

При отсутствии ограждений рельсовых крановых путей со стороны строящегося здания (сооружения) все дверные проемы в сторону рельсовых крановых путей должны быть наглухо закрыты.

Место производства работ кранами, оснащенными грейфером или магнитом, должно быть огорожено сигнальными ограждениями и обозначено предупредительными знаками по ГОСТ [37].

В пределах проведения работ этими кранами нахождение людей запрещается. Подсобные рабочие, обслуживающие такие краны, могут допускаться к выполнению своих обязанностей только в перерывах работы крана и после того, как грейфер или магнит будут опущены на землю и находятся в устойчивом положении. Рабочие и крановщики должны пройти инструктаж по безопасному ведению работ. Крановщик должен знать маршрут перемещения грейфера и магнита и границы опасной зоны.

Грузоподъемность грейфера определяется взвешиванием материала после пробного зачерпывания, проводимого владельцем грейфера перед его применением для перевалки груза данного вида (марки, сорта). Пробное зачерпывание должно производиться с горизонтальной поверхности свеженасыпанного груза. К работе допускаются грейферы, имеющие автоматическое или дистанционное управление.

Инд. № подл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.135 ПЗ ВКР

Лист

Не допускается использование грейфера для подъема людей или выполнения работ, для которых грейфер не предназначен.

Гусеничные краны могут перемещаться с грузом на крюке, при этом нагрузка на кран и положение стрелы должны устанавливаться в соответствии с инструкцией по эксплуатации крана.

Допускаемая масса перемещаемого груза зависит от длины стрелы и положения стрелы крана по отношению к направлению движения крана, при этом перемещение груза должно производиться на минимальном вылете.

Основание, по которому перемещается кран с грузом, должно иметь твердое покрытие, выдерживающее без просадки удельное давление не менее величин, указанных в паспорте крана или инструкции по эксплуатации крана. Основание должно быть ровным и иметь уклон, не больше указанного в инструкции по эксплуатации крана.

Перемещение груза краном целесообразно производить на высоте не более 0,5м над поверхностью земли с удерживанием груза от раскачивания и разворота с помощью оттяжек, при этом нахождение людей между грузом и краном не допускается.

Трогание крана с места при раскачивающемся на крюке грузе не допускается. При трогании крана необходимо предварительно успокоить груз от раскачивания.

Данные по грузоподъемности кранов и уклона основания, при котором допускается перемещение кранов, приведены в инструкциях по их эксплуатации.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.